

ПЛАЗМОНЫ

М. Гусянникова

3 курс, физический факультет

Научный руководитель – доц. **И.С. Цирова**

Среди всех микро и наночастиц важное место занимают металлические наночастицы, которые замечательны, прежде всего, оптическими свойствами, способностью эффективно рассеивать и поглощать свет.

Своими свойствами наночастицы «обязаны» плазмонам. Плазмоны – коллективные колебания электронов проводимости относительно кристаллической решетки, возникающих в электронном газе в момент, когда на металл действует световая волна.

Свет с частотой ниже плазменной отражается от поверхности металла, потому что электроны экранируют световые электромагнитные волны ниже определённой частоты. Свет с частотой выше плазменной проходит через поверхность металла, так как электроны не могут достаточно быстро отреагировать, чтобы остановить волну меньше определённого размера (соответствующую плазменной частоте). Большинству из нас этот эффект знаком по «металлическому блеску».

В работе рассмотрены объёмные, поверхностные и локализованные плазмоны. Поверхностные плазмоны представляют собой совместное колебание плотности свободных электронов металла и электромагнитной волны в диэлектрике, колебание, локализованное у границы раздела этих сред. Локализованные плазмоны связаны с колебаниями электронов проводимости в наночастицах.

В рамках теории Друде проведен расчет диэлектрической проницаемости металла. На основе уравнений Максвелла и стандартных граничных условий электродинамики проведен вывод формул для частот поверхностных и локализованных плазмонов.

ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СТРУКТУРЫ ПРОТОНА

П. Никулин

5 курс, физический факультет

Научный руководитель – проф. **А.Ф. Крутов**

В квантовой электродинамике для описания структуры составных частиц, в частности протона, используют лоренц-инвариантные функции – формфакторы частиц. При помощи формфакторов определяются такие важные свойства частиц, как их заряд, магнитный момент, среднеквадратичный зарядовый радиус и т.п.

Формфакторы возникают при параметризации матричных элементов оператора тока частицы. Вид формфакторов напрямую зависит от формы параметризации матричных элементов, равно как и их физический смысл.

Существуют две основные параметризации матричных элементов оператора тока – полевая и ширококовская. Каждая из них обладает своими преимуществами и недостатками. В частности, в полевой параметризации проще получается определить физический смысл формфакторов.

Принципиально важным вопросом является связь формфакторов в различных параметризациях. Для случая, когда на оператор тока накладываются требования сохранения четности относительно дискретных преобразований пространства-времени, подобная связь была установлена Баландиной Е.В. [1].

В представленной работе связь параметризаций была установлена в общем случае для частиц спина $1/2$, без наложения требования сохранения дискретных симметрий.

В результате проведенного исследования оказалось, что анапольный и дипольный формфакторы в полевой параметризации имеют свои аналоги в ширококовской параметризации, отличающиеся от них лишь инвариантным множителем.

Библиографический список

1. Баландина, Е.В., Юдин, Н.П. О соотношении параметризаций электромагнитных токов в квантовой теории. / Е.В. Баландина, Н.П. Юдин // Вестник МГУ – 1995 - №20 – С. 14-19.

ВРЕМЕННАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АМПЛИТУДЫ ВОЛНЫ, ВОССТАНОВЛЕННОЙ С ГОЛОГРАММЫ, С УЧЕТОМ ВРЕМЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ОПОРНОЙ ВОЛНЫ

А. Федорова

4 курс, физический факультет

Научный руководитель – **проф. В.В. Ивахник**

Рассмотрена запись тонкой динамической голограммы в нелинейной среде, моделируемой двухуровневой схемой энергетических уровней. Показано, что временная зависимость восстановленной волны определяется временной зависимостью амплитуды первой гармоники при разложении концентрации частиц в основном состоянии в ряд. Для средней концентрации частиц и амплитуды первой гармоники получена система связанных дифференциальных уравнений, позволяющая численными методами проанализировать временную зависимость амплитуды восстановленной волны. При условии изменения во времени интенсивностей опорной и объектной волн по гауссову закону исследовано влияние на длительность, положение максимума восстановленной волны характеристик нелинейной среды, параметров волн, записывающих голограмму.

Увеличением длительности волн записывающих динамическую голограмму, приводит к уменьшению длительности восстановленной волны.