

Строение, различие и характеристические особенности импульсных и световых фотонов

Е. С. Стадницкий, С.Е. Стадницкий, А.Е. Стадницкий

В данном разделе мы рассмотрим фотоны, которые определяют строение элементарных частиц и их взаимодействие с радиальным центром. В зависимости от функциональной принадлежности, мы назвали эти фотоны импульсными и световыми. Световой фотон, удаленный от радиального центра на радиальное расстояние, для наблюдателя в радиальном центре является импульсным. Это следует понимать так: ***световой фотон, масштаб времени которого не совпадает с масштабом времени радиального центра, является импульсным фотоном.*** Так как мы рассматриваем фотоны в свете их относительного положения, то импульсные фотоны имеют разные характеристические показатели. Поэтому, мы говорим о двух разных фотонах: импульсных и световых. Так как импульсный фотон является резонансным квантом, то взаимодействие этих фотонов определяет взаимодействие квантов с фотонами, что в конечном итоге является взаимодействием вещества и поля. ***Импульсные фотоны – это элементарные частицы в состоянии резонанса.***

– Теоретическое обоснование экспериментов взаимодействия поля и вещества в волноводе

Для создания поля в волноводе из диамагнитного металла использовался генератор бегущих электромагнитных волн с частотой 2,45 ГГц, мощностью 700 ватт, работающий в импульсном режиме с частотой синусоидального импульса 50 герц. Волновод имеет прямоугольное сечение площадью $S = a \cdot b$, где $a = 9,0 \cdot 10^{-2} \text{ м}$, $b = 4,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}$. Длина бегущей волны, излучаемой генератором, определяется выражением:

$$\lambda = \frac{2c_v}{\omega_o} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{2,45 \cdot 10^9} = 12,2 \cdot 10^{-2} \text{ м}. \quad (\text{П.6.1})$$

Длина волны, бегущая в волноводе, имеет следующее значение:

$$\lambda_g = \frac{\lambda}{\sqrt{1 - \left(\frac{\lambda}{2a}\right)^2}} = \frac{12,2 \cdot 10^{-2}}{\sqrt{1 - \left(\frac{12,2 \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 9,0 \cdot 10^{-2}}\right)^2}} = 21,5 \cdot 10^{-2} \text{ м}. \quad (\text{П.6.2})$$

Рассмотрим характеристические величины квантов в поле волновода:

- в постоянном режиме;
- в импульсном режиме.

Следует заметить, что мы производили опыты по изучению воздействия поля в волноводе на испытываемые грузы только при импульсной работе генератора. Создание постоянного поля в волноводе связано с техническими и материальными трудностями, поэтому мы ограничились теоретическими изысканиями поведения груза в таком поле.

Задача таких опытов не только в праздном интересе, а в поиске пути к созданию установки, способной создавать антигравитационное поле летательного аппарата. Создание такого аппарата ценно еще тем, что он одновременно является машиной времени, способной переносить нас в абсолютное время, масштаб которого совпадает с масштабом времени световых фотонов. Согласно нашим расчетам, мы попадем в параллельный мир, такой же вещественный как наш, но другой. Это логически вытекает из структуры элементарных частиц.

– Расчет квантов поля в волноводе при безимпульсном режиме работы генератора

Ускоряющий потенциал волны в волноводе определяется уравнением:

$$U_{\kappa} = \frac{c_{\nu}}{\lambda_g \kappa} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{21,5 \cdot 10^{-2} \cdot 2,42 \cdot 10^{14}} = 5,77 \cdot 10^{-6} \text{ В}, \quad (\text{П.6.3})$$

где $\kappa = 2,42 \cdot 10^{14} \frac{1}{\text{В} \cdot \text{с}}$ – постоянная полевого взаимодействия в электромагнитном эквиваленте измерения.

Энергия кванта поля имеет следующее значение:

$$E_{\kappa} = eU_{\kappa} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,77 \cdot 10^{-6} = 9,23 \cdot 10^{-25} \text{ Дж}. \quad (\text{П.6.4})$$

Емкость кванта найдем из выражения:

$$C_{\kappa} = \frac{E_{\kappa}}{U_{\kappa}^2} = \frac{9,23 \cdot 10^{-25}}{(5,77 \cdot 10^{-6})^2} = 2,77 \cdot 10^{-14} \phi. \quad (\text{П.6.5})$$

Механическим эквивалентом емкости кванта является комптоновская длина волны этого кванта:

$$\lambda_{\kappa} = C_{\kappa} \cdot 7,74 \cdot 10^{12} = 2,77 \cdot 10^{-14} \cdot 7,74 \cdot 10^{12} = 21,5 \cdot 10^{-2} \text{ м} = \lambda_g, \quad (\text{П.6.6})$$

где $7,74 \cdot 10^{12} [\text{м}] = [\phi]$ – эквивалент единицы измерения емкости в системе Си.

Из этого уравнения видно, что длина волны в волноводе (λ_g) и комптоновская длина волны кванта равны между собой.

Ток смещения кванта находим из уравнения:

$$I_{\kappa} = \frac{e}{t_{\kappa}} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{7,17 \cdot 10^{-10}} = 2,25 \cdot 10^{-10} \text{ A}, \quad (\text{II.6.7})$$

где $t_{\kappa} = \frac{\lambda_{\kappa}}{c_{\nu}} = \frac{21,5 \cdot 10^{-2}}{3,0 \cdot 10^8} = 7,17 \cdot 10^{-10} \text{ c}$ – время релаксации кванта.

Индуктивность кванта найдем из выражения:

$$L_{\kappa} = \frac{E_{\kappa}}{I_{\kappa}^2} = \frac{9,23 \cdot 10^{-25}}{(2,25 \cdot 10^{-10})^2} = 1,82 \cdot 10^{-5} \text{ Гн}. \quad (\text{II.6.8})$$

В механических единицах измерения индуктивность кванта имеет следующее значение:

$$L_{\kappa\text{м}} = \frac{L_{\kappa}}{7,74 \cdot 10^{12}} = \frac{1,82 \cdot 10^{-5}}{7,74 \cdot 10^{12}} = 0,236 \cdot 10^{-17} \frac{\text{c}^2}{\text{м}}. \quad (\text{II.6.9})$$

С учетом значения индуктивности кванта найдем квантовую универсальную величину ε_{κ} :

$$\varepsilon_{\kappa}^2 = \frac{\lambda_{\kappa}}{c_{\nu}^2 L_{\kappa\text{м}}} = \frac{21,5 \cdot 10^{-2}}{9,0 \cdot 10^{16} \cdot 0,236 \cdot 10^{-17}} = 1,0. \quad (\text{II.6.10})$$

Данной величине соответствуют квантовые показатели, являющиеся характеристиками светового фотона в состоянии покоя:

$$\beta_{\kappa}^2 = \frac{1}{1 + \varepsilon_{\kappa}^2} = \frac{1}{2}; \quad (\text{II.6.11})$$

$$v_{\kappa} = \frac{c_{\nu}}{\sqrt{2}} = 2,13 \cdot 10^8 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad (\text{II.6.12})$$

$$n_{\kappa} = \frac{\sqrt{1 - \beta_{\kappa}^2}}{\beta_{\kappa}^2} = \sqrt{2} = 1,41. \quad (\text{II.6.13})$$

Определим мощность кванта:

$$W_{\kappa} = I_{\kappa} U_{\kappa} = 2,25 \cdot 10^{-10} \cdot 5,77 \cdot 10^{-6} = 12,98 \cdot 10^{-16} \text{ Вт}. \quad (\text{II.6.14})$$

Масса покоя кванта равна следующей величине:

$$m_{\kappa} = \frac{h}{c_{\nu} \lambda_{\kappa}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{3,0 \cdot 10^8 \cdot 21,5 \cdot 10^{-2}} = 0,103 \cdot 10^{-40} \text{ кг} . \quad (\text{II.6.15})$$

Квант имеет фундаментальную единицу сопротивления (II.3.10):

$$Z_{\kappa} = \sqrt{\frac{L_{\kappa}}{C_{\kappa}}} = \sqrt{\frac{1,82 \cdot 10^5}{2,77 \cdot 10^{-14}}} = 25812 \text{ Ом} . \quad (\text{II.6.16})$$

Квант поля в волноводе является инерционным квантом, резонансное взаимодействие которого рождает потенциальный фотон.

Найдем фотонное число ε_{Π} для потенциальных фотонов кванта:

$$\varepsilon_{\Pi} = \frac{\lambda_{\kappa}}{\lambda} = \frac{21,5 \cdot 10^{-2}}{4,44 \cdot 10^{-3}} = 48,4 , \quad (\text{II.6.17})$$

где $\lambda = 4,44 \cdot 10^{-3} \text{ м}$ – комптоновская длина волны гравитационного кванта

Определим массу и комптоновскую длину волны резонансного фотона в волноводе:

$$m_e = \frac{m_o}{\beta_{\kappa}^2} = \frac{5,0 \cdot 10^{-40}}{\frac{1}{2}} = 10,0 \cdot 10^{-40} \text{ кг} ; \quad (\text{II.6.18})$$

$$\lambda_e = \frac{\lambda}{2} = \frac{4,44 \cdot 10^{-3}}{2} = 2,22 \cdot 10^{-3} \text{ м} . \quad (\text{II.6.19})$$

где m_o, λ – соответственно масса покоя и комптоновская длина волны гравитационного кванта.

Найдем значение массы и комптоновской длины волны потенциального фотона:

$$m_{\Pi} = \frac{m_e}{\varepsilon_{\Pi}} = \frac{10,0 \cdot 10^{-40}}{48,4} = 0,207 \cdot 10^{-40} \text{ кг} = 2m_{\kappa} \quad (\text{II.6.20})$$

$$\lambda_{\Pi} = \lambda_e \varepsilon_{\Pi} = 2,22 \cdot 10^{-3} \cdot 48,4 = 10,74 \cdot 10^{-2} \text{ м} = \frac{\lambda_{\kappa}}{2} , \quad (\text{II.6.21})$$

где $m_{\kappa} = 0,103 \cdot 10^{-40} \text{ кг}$ – масса фотона в волноводе.

В постоянном поле волновода присутствует импульс высокой частоты, связанный с фотонами, составляющими квант. Угловую частоту этого импульса определим уравнением:

$$\omega_{rc} = \frac{v_{\kappa}}{\lambda_{\kappa}} = \frac{2,13 \cdot 10^8}{21,5 \cdot 10^{-2}} = 9,91 \cdot 10^8 \text{ Гц} . \quad (\text{II.6.22})$$

Найдем значение радиального расстояния импульсных фотонов светового кванта в волноводе:

$$R = \frac{c_\nu}{\omega_{rc}} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{9,91 \cdot 10^8} = 0,303 м. \quad (\text{II.6.23})$$

Если внимательно посмотреть на производимые нами расчеты характеристических показателей фотона поля в волноводе, то мы увидим, что это характеристики светового фотона. Для кванта, как светового фотона, существует экспериментальный набор показателей, определяющих «его лицо»:

- фундаментальная квантовая единица сопротивления ($Z_\kappa = 25812 \text{ Ом}$);
- универсальное фотонное число ($\varepsilon_\kappa = 1$).

Мы решили одну из фундаментальнейших задач физики. Оказывается, что ***импульсный фотон в состоянии покоя является световым квантом, состоящим из двух фотонов – гравитационного и инерционного.*** В свою очередь, резонансный квант – это световой фотон гравитационного или инерционного взаимодействия.

Мы видим, что этот квант состоит из потенциального $\left(\frac{\lambda_\kappa}{2}\right)$ и резонансного $\left(\frac{\lambda}{2}\right)$ фотонов. Докажем, что инерционная и гравитационная силы в кванте приложены соответственно к потенциальному и резонансному фотонам. Заметим, что гравитационные силы в волноводе – это не гравитационная сила Земли, воздействующая на кванты, а силы, возникающие непосредственно в волноводе. Как было сказано ранее, силы можно описать двумя способами:

- как электромагнитные силы Лоренца;
- как инерционную и гравитационную силы.

Это происходит потому, что взаимодействия по своей природе являются электромагнитными. Найдем значение инерционной квантовой силы:

$$-F_A = g_A m_\Pi = g_A 2m_\kappa = \frac{\omega_{rc}^2}{\kappa^2} = \frac{(9,9 \cdot 10^8)^2}{0,45 \cdot 10^{42}} = 21,5 \cdot 10^{-23} \text{ Н}, \quad (\text{II.6.24})$$

где $g_A = \frac{\lambda_\kappa}{2} \omega_{rc}^2$ – инерционное ускорение, действующее на потенциальный

фотон кванта, схематично изображенный на рисунке 7 как блок I, κ^2 – электромагнитный эквивалент постоянной полевого взаимодействия.

Инерционную силу можно выразить через Лоренцеву силу. Для этого найдем плотность магнитного потока кванта:

$$B_{\kappa 1} = \frac{1}{\kappa \lambda_{\kappa}^2} = \frac{1}{2,42 \cdot 10^{14} (21,5 \cdot 10^{-2})^2} = 8,94 \cdot 10^{-12} \text{ Тл} . \quad (\text{II.6.25})$$

Инерционная Лоренцева сила имеет следующее выражение:

$$-F_A = \frac{B_{\kappa 1} e c_{\nu}}{n_{\kappa}^2} = \frac{8,94 \cdot 10^{-12} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,0 \cdot 10^8}{(1,41)^2} = 21,5 \cdot 10^{-23} \text{ Н} . \quad (\text{II.6.26})$$

Произведем расчет гравитационной квантовой силы, действующей на световой фотон в волноводе:

$$F = g m_e = g 2 m_o = \frac{\omega_{rc}^2}{\kappa^2} = \frac{(9,9 \cdot 10^8)^2}{0,45 \cdot 10^{42}} = 21,5 \cdot 10^{-23} \text{ Н} , \quad (\text{II.6.27})$$

где $g = \frac{\lambda}{2} \omega_{rc}^2$ – гравитационное ускорение, действующее на резонансный фотон.

Найдем значение гравитационного метрического число поля в волноводе:

$$n = \frac{R}{\lambda} = \frac{0,303}{4,44 \cdot 10^{-3}} = 68,2 . \quad (\text{II.6.28})$$

Определим плотность магнитного потока гравитационного кванта:

$$B_{\kappa} = \frac{1}{\kappa \lambda^2} = \frac{1}{2,42 \cdot 10^{14} (4,44 \cdot 10^{-3})^2} = 2,1 \cdot 10^{-10} \text{ Тл} . \quad (\text{II.6.29})$$

Гравитационная сила Лоренца равна следующему значению:

$$F = \frac{B_{\kappa} e c_{\nu}}{n^2} = \frac{2,1 \cdot 10^{-10} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 3,0 \cdot 10^8}{(68,2)^2} = 21,5 \cdot 10^{-23} \text{ Н} . \quad (\text{II.6.30})$$

Таким образом, на квант, который является световым фотоном в состоянии покоя, в волноводе действуют две противоположные по направлению и равные по величине квантовые силы. Инерционная сила имеет направление от радиального центра и приложена к потенциальному фотону кванта. С этой позиции световой фотон является инерционным квантом. Гравитационная сила направлена к радиальному центру и приложена к резонансному фотону кванта. С этой позиции покоящийся световой фотон является гравитационным квантом. С позиции гравитационного кванта всегда виден радиальный центр в состоянии покоя, и

это направление дает гравитационному кванту абсолютное положение и абсолютные характеристики во всех гравитационных взаимодействиях. Следовательно, с этой позиции **световой фотон имеет абсолютные характеристики гравитационного кванта**. С позиции инерционного кванта мы имеем движение по орбите и относительные характеристики светового фотона. **Мы видим, что световой фотон подобно «двуликому Янусу» имеет два лица – гравитационное и инерционное.**

Гравитационное поле Земли не действует на инерционный квант в волноводе потому, что длины волн этих квантов разные по величине. Отсюда вывод: **груз, помещенный в волновод, будет совершать гравитационное или антигравитационное перемещение в поле Земли, если инерционные кванты в волноводе будут идентичны инерционным квантам поля Земли.**

– Расчет квантов поля в волноводе в импульсном режиме

Для кванта поля в волноводе в импульсном синусоидальном режиме ($\omega_{rv} = 50\gamma\omega$) найдем коэффициенты β_A^2 ; β_A ; n_A ; ε_A и фазовую скорость v_A :

$$\beta_A^2 = \frac{\omega_{rv}\lambda_k}{c_v} = \frac{50 \cdot 21,5 \cdot 10^{-2}}{3,0 \cdot 10^8} = 3,58 \cdot 10^{-8}; \quad (\text{II.6.31})$$

$$\beta_A = 18,9 \cdot 10^{-5}; \quad (\text{II.6.32})$$

$$v_A = c_v \beta_A = 3,0 \cdot 10^8 \cdot 18,9 \cdot 10^{-5} = 5,67 \cdot 10^4 \frac{\text{м}}{\text{с}}; \quad (\text{II.6.33})$$

$$\varepsilon_A = \frac{\sqrt{1-\beta_A^2}}{\beta_A} = \frac{0,999}{18,9 \cdot 10^{-5}} = 5,29 \cdot 10^3; \quad (\text{II.6.34})$$

$$n_A = \frac{\sqrt{1-\beta_A^2}}{\beta_A^2} = \frac{0,999}{3,58 \cdot 10^{-6}} = 0,279 \cdot 10^8. \quad (\text{II.6.35})$$

Комптоновская длина волны кванта поля равна следующей величине:

$$\lambda_A = \frac{\lambda_k}{\varepsilon_A} = \frac{21,5 \cdot 10^{-2}}{5,29 \cdot 10^3} = 4,06 \cdot 10^{-5} \text{ м}. \quad (\text{II.6.36})$$

Емкость кванта найдем из уравнения:

$$C_A = \frac{\lambda_A}{7,74 \cdot 10^{12}} = \frac{4,06 \cdot 10^{-5}}{7,74 \cdot 10^{12}} = 0,525 \cdot 10^{-17} \text{ Ф}. \quad (\text{II.6.37})$$

В механическом эквиваленте индуктивность кванта равна:

$$L_{AM} = \frac{\lambda_A}{c_v^2 \epsilon_A^2}. \quad (\text{II.6.38})$$

В электромагнитном эквиваленте индуктивность кванта бегущей волны имеет следующее значение:

$$L_A = \frac{\lambda_A \cdot 7,74 \cdot 10^{12}}{c_v^2 \epsilon_A^2} = \frac{4,06 \cdot 10^{-5} \cdot 7,74 \cdot 10^{12}}{9,0 \cdot 10^{16} (5,29 \cdot 10^3)} = 0,125 \cdot 10^{15} \text{ Гн}. \quad (\text{II.6.39})$$

Время резонанса кванта импульсной бегущей волны найдем из уравнения:

$$t_{AP} = \sqrt{C_A L_A} = \sqrt{0,125 \cdot 10^{-15} \cdot 0,525 \cdot 10^{-17}} = 0,255 \cdot 10^{-16} \text{ с}. \quad (\text{II.6.40})$$

Время импульса и время резонанса связаны выражением:

$$t_{rv} = t_{AP} n_A^2 = 0,255 \cdot 10^{-16} (0,279 \cdot 10^8)^2 = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ с} = \frac{1}{50} \text{ Гц}. \quad (\text{II.6.41})$$

Найдем ускоряющий потенциал кванта бегущей волны:

$$U_A = \frac{c_v}{\lambda_g \kappa} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{21,5 \cdot 10^{-2} 2,42 \cdot 10^{14}} = 5,77 \cdot 10^{-6} \text{ В}. \quad (\text{II.6.42})$$

Ток смещения кванта равен следующей величине:

$$I_A = \frac{e}{t_A} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{1,35 \cdot 10^{-13}} = 11,85 \cdot 10^{-7} \text{ А}, \quad (\text{II.6.43})$$

где $t_A = \frac{\lambda_A}{c_v} = \frac{4,06 \cdot 10^{-5}}{3,0 \cdot 10^8} = 1,35 \cdot 10^{-13} \text{ с}$ – время релаксации кванта.

Мощность кванта определяется уравнением:

$$W = U_A I_A = 11,85 \cdot 10^{-7} \cdot 5,77 \cdot 10^{-6} = 6,86 \cdot 10^{-12} \text{ Вт}. \quad (\text{II.6.44})$$

Энергию кванта бегущей волны найдем из выражений:

$$E_A = W_A t_{AP} = 6,86 \cdot 10^{-12} \cdot 0,255 \cdot 10^{-16} = 1,75 \cdot 10^{-28} \text{ Дж}; \quad (\text{II.6.45})$$

$$E_A = U_A^2 C_A = (5,77 \cdot 10^{-6})^2 0,525 \cdot 10^{-17} = 1,75 \cdot 10^{-28} \text{ Дж};$$

$$E_A = I_A^2 L_A = (1,19 \cdot 10^{-6})^2 0,124 \cdot 10^{-15} = 1,75 \cdot 10^{-28} \text{ Дж}.$$

За один импульс генератор выделяет 14 джоулей энергии:

$$E_z = W_z t_{rv} = 700 \cdot 2,0 \cdot 10^{-2} = 14 \text{ Дж}. \quad (\text{II.6.46})$$

Количество квантов, выделяемых генератором за один импульс равно следующему числу:

$$N_z = \frac{E_z}{E_A} = \frac{14}{1,75 \cdot 10^{-28}} = 8,0 \cdot 10^{28}. \quad (\text{II.6.47})$$

Отношение гравитационного ускорения кванта к инерционному равно фотонному числу потенциального фотона импульсного фотона в волноводе:

$$\varepsilon_e = \frac{g}{g_A} = \frac{\lambda}{\lambda_A} = \frac{4,44 \cdot 10^{-3}}{4,06 \cdot 10^{-5}} = 109,4. \quad (\text{II.6.48})$$

Фазовой скорости v_A соответствует следующая величина радиального расстояния:

$$R = n_A \lambda_A = 4,06 \cdot 10^{-5} \cdot 0,279 \cdot 10^8 = 1,13 \cdot 10^3 \text{ м}. \quad (\text{II.6.49})$$

Найдем угловую частоту радиального фотона:

$$\omega_{rc} = \frac{\omega_{rv}}{\beta_A} = \frac{50}{18,9 \cdot 10^{-5}} = 2,65 \cdot 10^5 \text{ Гц}. \quad (\text{II.6.50})$$

Инерционная и гравитационная силы, действующие на квант поля в поперечном направлении движению кванта, равны друг другу по величине и противоположны по направлению:

$$F_A = F = \frac{\omega_{rc}^2}{\kappa^2} = \frac{(2,65 \cdot 10^5)^2}{0,45 \cdot 10^{42}} = 15,5 \cdot 10^{-32} \text{ Н}. \quad (\text{II.6.51})$$

Величина β_e определяется из уравнения:

$$\beta_e^2 = \frac{1}{1 + \varepsilon_e^2} = \frac{1}{1 + (109,4)^2} = 83,5 \cdot 10^{-6}. \quad (\text{II.6.52})$$

Метрическое число гравитационного поля, действующего на квант поля, имеет следующее значение:

$$n = \frac{R}{\lambda} = \frac{1133}{4,44 \cdot 10^{-3}} = 2,55 \cdot 10^5. \quad (\text{II.6.53})$$

Для гравитационного взаимодействия найдем значение следующих величин:

$$\beta^2 = \frac{\sqrt{1 - \beta_e^2}}{n} = \frac{0,999}{2,55 \cdot 10^5} = 3,92 \cdot 10^{-6}; \quad (\text{II.6.54})$$

$$\beta = 1,98 \cdot 10^{-3}; \quad \varepsilon = 5,05 \cdot 10^2; \quad v = 5,94 \cdot 10^5.$$

Инерционное и гравитационное ускорения, действующие на квант, имеют следующие значения:

$$g_A = \lambda_A \omega_{rc}^2 = 4,06 \cdot 10^{-5} (2,65 \cdot 10^5)^2 = 2,85 \cdot 10^6 \frac{M}{c^2}; \quad (\text{II.6.55})$$

$$g = \lambda \omega_{rc}^2 = 4,44 \cdot 10^{-3} (2,65 \cdot 10^5)^2 = 3,12 \cdot 10^8 \frac{M}{c^2}. \quad (\text{II.6.56})$$

Масса резонансного фотона определяется уравнением:

$$m_e = \frac{m_o}{\beta^2} = \frac{5,0 \cdot 10^{-40}}{3,92 \cdot 10^{-6}} = 1,28 \cdot 10^{-34} \text{ кг}. \quad (\text{II.6.57})$$

Комптоновская длина волны резонансного фотона определяется уравнением:

$$\lambda_e = \frac{h}{c_\nu m_e} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{3,0 \cdot 10^8 \cdot 1,28 \cdot 10^{-34}} = 1,73 \cdot 10^{-8} \text{ м}. \quad (\text{II.6.58})$$

Комптоновская длина волны потенциального фотона находится из уравнения:

$$\lambda_\Pi = \frac{\lambda_e}{\varepsilon_e} = \frac{1,73 \cdot 10^{-8}}{109,4} = 1,58 \cdot 10^{-10} \text{ м}. \quad (\text{II.6.59})$$

Масса потенциального фотона равна следующему числу:

$$m_\Pi = \frac{h}{c_\nu \lambda_\Pi} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{3,0 \cdot 10^8 \cdot 1,58 \cdot 10^{-10}} = 1,4 \cdot 10^{-32} \text{ кг}. \quad (\text{II.6.60})$$

Масса инерционного кванта находится из выражения:

$$m_A = \frac{h}{c_\nu \lambda_A} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{3,0 \cdot 10^8 \cdot 4,06 \cdot 10^{-5}} = 5,44 \cdot 10^{-38} \text{ кг}. \quad (\text{II.6.61})$$

Произведение этой массы на инерционное ускорение определяет значение инерционной силы кванта. Произведение массы гравитационного кванта на гравитационное ускорение определяет значение гравитационной силы кванта. **Гравитационная и инерционная силы, действующие на импульсные фотоны в волноводе, равны друг другу по величине и противоположны по направлению. Они обеспечивают равновесие импульсных фотонов в волноводе в направлении, поперечном движению кванта. В то же время, обе эти силы имеют электромагнитную природу и являются силами Лоренца.** Докажем это утверждение.

Найдем плотность магнитного потока инерционного кванта:

$$B_{\kappa A} = \frac{1}{\kappa \lambda_A^2} = \frac{1}{2,42 \cdot 10^{14} (4,06 \cdot 10^{-5})^2} = 2,51 \cdot 10^{-6} Tл, \quad (II.6.62)$$

где κ – постоянная полевого взаимодействия в электромагнитном измерении.

Плотность магнитного потока, действующего на потенциальный фотон равна следующему числу:

$$B_{rA} = \frac{B_{\kappa A}}{n_A \varepsilon_A} = \frac{2,51 \cdot 10^{-6}}{0,279 \cdot 10^8 \cdot 5,3 \cdot 10^3} = 1,7 \cdot 10^{-17} Tл. \quad (II.6.63)$$

Направление и численное значение инерционной силы определяет сила Лоренца, действующая на потенциальный фотон, имеющий фазовую скорость инерционного кванта:

$$F_A = F_{Ae} = e v_A B_{rA} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,67 \cdot 10^4 \cdot 1,7 \cdot 10^{-17} = 15,5 \cdot 10^{-32} H \quad (II.6.64)$$

Определим плотность магнитного потока гравитационного кванта:

$$B_{\kappa} = \frac{1}{\kappa \lambda^2} = \frac{1}{2,42 \cdot 10^{14} (4,44 \cdot 10^{-3})^2} = 2,1 \cdot 10^{-10} Tл. \quad (II.6.65)$$

Плотность магнитного потока, действующего на электрон, находится из уравнения:

$$B_{\kappa r} = \frac{B_{\kappa}}{n \varepsilon} = \frac{2,1 \cdot 10^{-10}}{5,05 \cdot 10^2 \cdot 2,55 \cdot 10^5} = 1,63 \cdot 10^{-18} Tл. \quad (II.6.66)$$

Направление и численное значение гравитационной силы определяет сила Лоренца, действующая на релятивистский электрон:

$$F_e = e v B_{\kappa r} = 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 5,94 \cdot 10^5 \cdot 1,63 \cdot 10^{-18} = 15,5 \cdot 10^{-32} H. \quad (II.6.67)$$

Силы F_{Ae} , F_e равны друг другу по величине и противоположны по направлению действия.

Для гравитационного взаимодействия время импульса находится из уравнения:

$$t_{rv} = \frac{1}{\omega_{rc} \beta} = \frac{1}{2,65 \cdot 10^5 \cdot 1,98 \cdot 10^{-3}} = 2,0 \cdot 10^{-2} c. \quad (II.6.68)$$

Индуктивность гравитационного кванта имеет следующее значение:

$$L_{\kappa} = \frac{\lambda}{c_v^2 \varepsilon^2} 7,74 \cdot 10^{12} = \frac{4,44 \cdot 10^{-3} \cdot 7,74 \cdot 10^{12}}{9,0 \cdot 10^{16} (5,05 \cdot 10^2)^2} = 0,15 \cdot 10^{-11} Гн. \quad (II.6.69)$$

Найдем емкость гравитационного кванта:

$$C_{\kappa} = \frac{\lambda}{7,74 \cdot 10^{12}} = \frac{4,44 \cdot 10^3}{7,74 \cdot 10^{12}} = 0,574 \cdot 10^{-15} \Phi. \quad (\text{II.6.70})$$

Время резонанса кванта находим из уравнения:

$$t_{\text{рез.}} = \sqrt{C_{\kappa} L_{\kappa}} = \sqrt{0,15 \cdot 10^{-11} \cdot 1,574 \cdot 10^{-15}} = 0,293 \cdot 10^{-13} \text{ с}. \quad (\text{II.6.71})$$

Потенциал гравитационного кванта равен следующей величине:

$$U = \frac{c_{\nu}}{\lambda \epsilon \kappa} = \frac{3,0 \cdot 10^8}{4,44 \cdot 10^{-3} \cdot 5,05 \cdot 10^2 \cdot 2,42 \cdot 10^{14}} = 5,53 \cdot 10^{-7} \text{ В}. \quad (\text{II.6.72})$$

Ток смещения найдем из уравнения:

$$I = \frac{e}{t} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19}}{1,48 \cdot 10^{-11}} = 1,08 \cdot 10^{-8} \text{ А}, \quad (\text{II.6.73})$$

где $t = \frac{\lambda}{c_{\nu}} = \frac{4,44 \cdot 10^{-3}}{3,0 \cdot 10^8} = 1,48 \cdot 10^{-11} \text{ с}$ – время релаксации гравитационного кванта.

Определим мощность гравитационного кванта:

$$W = IU = 1,08 \cdot 10^{-8} \cdot 5,53 \cdot 10^{-7} = 5,97 \cdot 10^{-15} \text{ Вт}. \quad (\text{II.6.74})$$

Энергии гравитационного и инерционного квантов равны ($E = E_A$):

$$E = W t_{\text{рез}} = 5,97 \cdot 10^{-15} \cdot 0,293 \cdot 10^{-13} = 1,75 \cdot 10^{-28} \text{ Дж}. \quad (\text{II.6.75})$$

Создадим в волноводе стоячую волну методом отражения от отражателя бегущей волны. Прямая и отраженная волны создадут в волноводе при постоянном режиме работы генератора стоячую волну, энергия которой равна следующему числу:

$$E_{c\kappa} = 2E_{\kappa} = 2 \cdot 9,23 \cdot 10^{-25} = 18,5 \cdot 10^{-25} \text{ Дж}. \quad (\text{II.6.76})$$

Для стоячей волны антигравитационная и гравитационная энергии взаимосвязаны с энергией стоячей волны уравнением:

$$E_{c\kappa} = E_A \cdot 2\epsilon_A = 1,75 \cdot 10^{-28} \cdot 2 \cdot 5,29 \cdot 10^3 = 18,5 \cdot 10^{-25} \text{ Дж}. \quad (\text{II.6.77})$$

Это уравнение отражает значение энергии стоячей волны при импульсном режиме работы генератора. В обоих случаях энергии стоячих волн равны.

Произведение фотонных чисел потенциальных фотонов световых и импульсных фотонов равно фотонному числу инерционного кванта в волноводе:

$$\varepsilon_A = \varepsilon_{II} \varepsilon_e = 48,4 \cdot 109,4 = 5,29 \cdot 10^3. \quad (\text{П.6.78})$$

Из расчетов видно, что квант поля в волноводе находится в равновесном состоянии под действием гравитационных и антигравитационных сил. В процессе эксперимента груз весом 10 грамм в поле волновода посредством плечевых находился в состоянии равновесия и не откликался на действие поля в волноводе. Вывод: *для того, чтобы, груз, помещенный в волновод, совершал гравитационное или антигравитационное перемещение в поле Земли, необходимо, чтобы инерционные кванты в волноводе и в поле Земли имели одинаковые характеристические показатели.*

Квант поля в волноводе при импульсном режиме работы генератора является импульсным фотоном, при постоянном – световым.