Вниманию читателей

В статье «I. Квантовая электродинамика с уравнениями со спинорными волновыми функциями для фермионных полей» (автор В. П. Незнамов), опубликованной в ВАНТ. Сер. Теоретическая и прикладная физика, 2019, вып. 3, допущены опечатки.

- Текст на с. 17 после формулы (13) следует читать:

Каждое из уравнений (12), (13) содержит решения с положительной и отрицательной энергиями. Ниже мы будем использовать для электронов решения (12) с положительными энергиями, для позитронов – решения (12) с отрицательными энергиями. Вторая пара решений (13) соответствует решениям с измененным знаком перед массой электрона (позитрона) и не несет дополнительной физической информации. Ниже эти решения мы не будем рассматривать.

Тогда в квантовой электродинамике спинор $\Phi^{(+)}(x,s)$ будет представлять оператор электронного поля с положительной энергией, спинор $\Phi^{(-)}(x,s)$ будет представлять оператор электронного поля с отрицательной энергией.

- Текст на с. 18 после формулы (14) следует читать:

В (14) $F_0^+(x,s)=\Phi_0^+(x,s)$, $F_0^-(x,s)=\Phi_0^-(x,s)$.

- Формулу (П1.1) на с. 28 следует читать:

$$
\begin{aligned}
V_2 = e^2\int d\mathbf{p}''' \Bigg\{ \Bigg[& -1-\frac{(\mathbf{p}')^2}{I(I+II)(I+III)(III+II)}+\frac{(\mathbf{p}''')^2}{III^2(I+III)(II+III)}-\frac{(\mathbf{p}'')^2}{II(I+II)(I+III)(III+II)}+ \\
& +\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{I\cdot II\cdot III^2}-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''}{II\cdot III^2\cdot(II+III)}-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot III^2\cdot(I+III)}\Bigg]\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+\frac{I\cdot II}{III^2}\sigma^i\sigma^k\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^i\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^k\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+ \\
& +\left[\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\sigma^i}{I(I+III)}-\frac{I\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot III^2}+\frac{I\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''}{III^2(III+II)}\right]\times\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^i\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+\Bigg[-\frac{II}{I\cdot III^2}\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\sigma^i+\frac{1}{II(I+III)}\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''+ \\
& +-\frac{II}{III^2(I+III)}\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\sigma^i\Bigg]\times\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^i\middle|\mathbf{p}''\right\rangle\Bigg\}
\end{aligned}
\qquad (\text{П1.1})
$$

- Формулу (П1.2) на с. 28 следует читать:

$$
\begin{aligned}
V_3 = e^3\int d\mathbf{p}'''d\mathbf{p}^{IV}\Bigg\{\Bigg(& \frac{\left(\mathbf{p}^{IV}\right)^2}{IV^2\cdot(I+IV)(I+III)(III+IV)(IV+II)}-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}}{I\cdot III^2\cdot IV^2(IV+II)}-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot III^2\cdot IV^2(I+III)}+ \\
& +\frac{(\mathbf{p}''')^2}{III^2\cdot(I+III)(III+IV)(III+II)(IV+II)}-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot IV^2(I+III)(I+IV)(III+IV)}- \\
& -\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''}{I\cdot III^2(III+II)(III+IV)(IV+II)}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}}{III^2\cdot IV^2(I+III)(IV+II)}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{I\cdot II\cdot III^2\cdot IV^2}- \\
& -\frac{(\mathbf{p}')^2(I+II+III+IV)}{I(I+II)(I+III)(I+IV)(III+IV)(III+II)(IV+II)}-\frac{(\mathbf{p}'')^2(I+II+III+IV)}{II(I+II)(I+III)(I+IV)(III+IV)(III+II)(IV+II)}\Bigg)\times \\
& \times\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^0\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+\frac{I\cdot II}{III^2\cdot IV^2}\sigma^i\sigma^k\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^i\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^0\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\times\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^k\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+ \\
& +\left(-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\sigma^i}{III^2(I+III)(IV+II)}-\frac{\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}}{IV^2(I+III)(IV+II)}+\frac{\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot IV^2(I+III)}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\sigma^i}{I\cdot III^2(IV+II)}\right)\times \\
& \times\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^i\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle-\frac{I\sigma^i\sigma^k}{III^2(IV+II)}\times\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^i\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^k\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle- \\
& -\frac{\sigma^i\sigma^k II}{IV^2(I+III)}\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^i\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^k\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+\Bigg(-\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\sigma^i II}{I\cdot III^2IV^2}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''\sigma^i II}{III^2IV^2(I+III)}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}\sigma^i II}{IV^2(I+IV)(I+III)(III+IV)}+ \\
& +\frac{\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II(I+IV)(I+III)(III+IV)}\Bigg)\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^0\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^o\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^i\middle|\mathbf{p}''\right\rangle+\Bigg(-\frac{I\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}''}{II\cdot III^2IV^2}+\frac{I\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'''}{III^2(III+II)(III+IV)(IV+II)}+ \\
& +\frac{I\sigma^i\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}^{IV}}{III^2\cdot IV^2(IV+II)}+\frac{\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p}'\sigma^i}{I(III+II)(III+IV)(IV+II)}\Bigg)\left\langle\mathbf{p}'\middle|A^i\middle|\mathbf{p}'''\right\rangle\left\langle\mathbf{p}'''\middle|A^o\middle|\mathbf{p}^{IV}\right\rangle\left\langle\mathbf{p}^{IV}\middle|A^0\middle|\mathbf{p}''\right\rangle\Bigg\}
\end{aligned}
\qquad (\text{П1.2})
$$

• Формулу (П2.1) на с. 29 следует читать:

$$S_{fi} = -i\int d^4x\bar{F}_0^+\left(x, p_f, s_f\right)V_{10}A^0F_0^+\left(x, p_i, s_i\right) = -\frac{i\delta\left(E_f - E_i\right)}{\left(2\pi\right)^2 2E_i}\bar{U}_{s_f}V_{10}\left(p_f; p_i\right)A^0\left(q\right)U_{s_i} =$$

$$= i\frac{Ze^2}{\mathbf{q^2}}\frac{\delta\left(E_f - E_i\right)}{\left(2\pi\right)^2}\bar{U}_{s_f}\frac{1}{2E_i}\left(E_i + m + \frac{1}{E_i + m}\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p_f}\boldsymbol{\sigma}\mathbf{p_i}\right)U_{s_i}, \qquad (\text{П}2.1)$$

• Формулу (П2.2) на с. 29 следует читать:

$$S_{fi} = -i\int d^4xd^4y\bar{F}_0^+\left(x, p_f, s_f\right)V_1^{\alpha}F_0^+\left(x, p_i, s_i\right)D_f\left(x - y\right)\bar{F}^+\left(y, P_f, S_f\right)\left(-V_1\right)_{\alpha}F^+\left(y, P_i, S_i\right) =$$

$$= -\frac{i\delta^4\left(P_f - P_i + p_f - p_i\right)}{\left(p_f - p_i\right)^2\sqrt{2p_i^0p_f^0}\sqrt{2P_i^0P_f^0}}2\pi\left(\bar{U}_{s_f}V_1^{\alpha}\left(p_f; p_i\right)U_{s_i}\right)\left(\bar{U}_{S_f}V_{1\alpha}\left(P_f; \mathrm{P_i}\right)U_{S_i}\right). \qquad (\text{П}2.2)$$

• Формулу (П2.3) на с. 30 следует читать:

$$S_{fi} = -i\bar{U}_{s_f}\left\{\int\frac{d^4zd^4yd^4p'''}{\left(2\pi\right)^{10}\sqrt{2k^0 2\left(k'\right)^0 2p_i^0 2p_f^0}}\left(e^{ip_f y}V_{1\mu}\varepsilon'^{\mu}e^{ik' y}\frac{e^{-ip''' y}}{\left(p'''\right)^2 - m^2}e^{ip''' z}V_{1\mu}\varepsilon^{\nu}e^{-ikz}e^{ip_i z} +\right.\right.$$

$$\left. + e^{ip_f y}V_{1\mu}\varepsilon^{\mu}e^{-iky}\frac{e^{-ip''' y}}{\left(p'''\right)^2 - m^2}e^{ip''' z}V_{1\nu}\varepsilon'^{\nu}e^{ik' z}e^{-ip_i z}\right) +$$

$$+ \int d^4y\frac{1}{\left(2\pi\right)^6\sqrt{2k^0 2\left(k'\right)^0 2p_i^0 2p_f^0}}\left(e^{ip_f y}V_{2\mu\nu}\varepsilon'^{\mu}e^{ik' y}\varepsilon^{\nu}e^{-iky}e^{-ip_i y} +\right.$$

$$\left.\left. + e^{ip_f y}V_{2\mu\nu}\varepsilon^{\mu}e^{-iky}\varepsilon'^{\nu}e^{ik'y}e^{-ip_i y}\right)\right\}U_{s_i} = -\frac{i\delta^4\left(p_i + k - p_f - k'\right)}{\left(2\pi\right)^2\sqrt{2k^0 2\left(k'\right)^0 2p_i^0 2p_f^0}}\left(\bar{U}_{s_f}MU_{s_i}\right), \qquad (\text{П}2.3)$$

• Текст на с. 30 п.4 следует читать:

Процессу аннигиляции электрон-позитронной пары соответствуют диаграммы рис. 3 с заменой $\varepsilon, k \to \varepsilon_1, -k_1$, $\varepsilon', k' \to \varepsilon_2, k_2$, $p_is_i \to p_-s_-$, $p_fs_f \to -p_+s_+$. При записи матричного элемента S_{+-} для позитрона используется функция $F_0^-\left(x, p, s\right)$ и $I = \left(-p_+ + m\right)^{1/2}$ (см. (15), (27), (29)).

Статья поступила в редакцию 20.10.2020