

## CHARGED SCALAR BOSONS UNDER ROTATION AND ACCELERATION

*M. Bordag*<sup>a, b, 1</sup>, *D. N. Voskresensky*<sup>a, c, 2</sup>

<sup>a</sup> Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

<sup>b</sup> Institute for Theoretical Physics, University Leipzig, D-04081 Leipzig, Germany

<sup>c</sup> National Research Nuclear University MEPhI, Moscow, 115409, Russia

Creation of charged spinless bosons from vacuum in a rigidly rotating frame is studied in the presence of external static electromagnetic fields, being formed either in the resting or in the general rotating or in the local-flat frames. It is shown that the description remains the same in the resting and the local-flat frames. More specifically, the case of a solenoid (magnetic flux tube) embedded into the rotating empty cylinder (rotation frame) is studied in the presence or absence of a static square electric potential well  $eA_0$ . A supervortex of a spinless-boson field can be created from vacuum when the rotation frequency exceeds a critical value  $\Omega_c$ . It is shown that  $\Omega_c$  is smaller provided the solenoid rests in the resting frame. Then the case is considered when the rotating frame additionally moves with acceleration  $\mathbf{w}(\mathbf{r}) \neq 0$ . A specific case  $w(r) = G/r$  for  $G = \text{const}$  is treated explicitly. It is shown that for  $G < 0$  the charged spinless-boson vortex can be created in a rapidly rotating system even in the limit when the magnetic and electric fields tend to zero.

Изучается рождение заряженных бесспиновых бозонов из вакуума в жестко вращающейся системе отсчета при наличии внешних статических электромагнитных полей, сформированных либо в покоящейся, либо в общей вращающейся, либо в локально-плоской системе отсчета. Показано, что описание остается одинаковым в покоящейся и локально-плоской системах отсчета. Более конкретно, изучается случай соленоида (магнитной силовой трубки), вставленного во вращающийся пустой цилиндр (систему вращения), при наличии или отсутствии статической прямоугольной электрической потенциальной ямы  $eA_0$ . При частоте вращения, превышающей критическое значение  $\Omega_c$ , из вакуума рождается гигантский вихрь поля бесспиновых бозонов. Показано, что  $\Omega_c$  меньше, если соленоид покоится в неподвижной системе отсчета. Затем рассматривается случай, когда вращающаяся система дополнительно движется с ускорением  $\mathbf{w}(\mathbf{r}) \neq 0$ . Явно разбирается частный случай  $w(r) = G/r$  при  $G = \text{const}$ . Показано, что при  $G < 0$  заряженный вихрь бесспиновых бозонов может возникнуть в быстро вращающейся системе даже в пределе, когда магнитное и электрическое поля стремятся к нулю.

PACS: 21.65.+f; 25.75.-q; 05.30.jp

Received on October 8, 2025.

---

<sup>1</sup>E-mail: michael@bordag.com

<sup>2</sup>E-mail: dvoskre@theor.jinr.ru