

Эффективная модель адронов, построенных из валентных кварков на световом фронте

Wednesday 2 July 2025 14:50 (20 minutes)

Решаемая в данной работе задача – это построение эффективного гамильтониана на световом фронте (СФ) и описание спектра масс адронов [1-14]. При этом используется ограничение пространства Фока на СФ “валентными” кварками.

Предлагаемый нами метод – это введение пространства “валентных” кварков с помощью операторов кварковых полей, действующих на вакуумное состояние на СФ. При этом кварковые поля рассматриваются в различных точках пространства и соединяются аналогом “глюонной струны”, т.е. P -упорядоченной экспонентой, которую обычно применяют для калибровочной инвариантности состояния. Однако для простоты рассматривается только “нулевая мода” глюонного поля A_μ , зависящая только от времени x^+ на СФ, и которая диагональна как матрица в “цветном” пространстве группы $SU_c(3)$. Для классификации адронных состояний по спину и орбитальному моменту количества движения предлагается рассматривать кварки в системе покоя адрона, а адронные волновые функции в этой системе определять как собственные функции спектрального уравнения для 3-мерного квантового гармонического осциллятора, собственные значения которого качественно соответствуют наблюдаемому спектру квадратов масс адронов.

Работа поддержана Российским Научным Фондом, грант № 24-22-00220.

1. M. Malyshev, E. Prokhvatilov, Phys.Part.Nucl.Lett. 22 (2025) 1, 126-130.
2. E.V. Prokhvatilov, I.A. Lebedev, M.Yu. Malyshev, Phys.Part.Nucl. 54 (2023) 3, 384-392.
3. E.V. Prokhvatilov et al., Proc.Int.Conf.Hadron2019, (2020), 632-637.
4. M.Yu. Malyshev, E.V. Prokhvatilov, V.A. Franke, Phys.Part.Nucl.Lett. 16 (2019) 5, 533-536.
5. M.Yu. Malyshev et al., Phys.Part.Nucl.Lett. 15 (2018) 4, 376-379
6. M.Yu. Malyshev et al., Theor. Math. Phys. 190 (2017) 3, 411-423.
7. M.Yu. Malyshev et al., AIP Conf.Proc. 1701 (2016).
8. M.Yu. Malyshev et al., Int. J. Theor. Phys. 54 (2015) 1, 169-184.
9. M.Yu. Malyshev et al., Theor. Math. Phys. 184 (2015) 3, 1314-1323.
10. R.A. Zubov, E.V. Prokhvatilov, M.Yu. Malyshev, Theor. Math. Phys. 184 (2015) 3, 1287-1294.
11. M.Yu. Malyshev, E.V. Prokhvatilov, Theor. Math. Phys. 169 (2011) 1600-1610.
12. S.J. Brodsky et al., Phys. Rep. 584, 1–105 (2015).
13. Y. Li, P. Maris, X. Zhao, and J.P. Vary, Phys. Lett. B 758, 118–124 (2016).
14. S.S. Chabysheva, J.R. Hiller, Annals Phys. 337 (2013) 143-152.

Primary authors: Prof. ПРОХВАТИЛОВ, Евгений (Санкт-Петербургский государственный университет); Dr МАЛЫШЕВ, Михаил (Петербургский институт ядерной физики Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»)

Presenter: Dr МАЛЫШЕВ, Михаил (Петербургский институт ядерной физики Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»)

Session Classification: 4. Relativistic nuclear physics, high-energy and elementary particle physics: Theory

Track Classification: Section 4. Relativistic nuclear physics, high-energy and elementary particle physics.