

AMPLITUDE ANALYSIS OF DI-CHARMONIUM RESONANCES IN THREE DECAY CHANNELS

A. Didenko^{a,1}, L. Gladilin^a, I. Yeletsikh^a

^a Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, 141980, Russia

Two narrow resonant structures at 6.9 and 7.2 GeV, as well as a broad structure near the di- J/ψ production threshold, have recently been observed by the LHCb, ATLAS, and CMS collaborations in the di- J/ψ and $J/\psi + \psi(2S)$ invariant-mass spectra with four muons in the final state. This suggests the existence of fully heavy tetraquark candidates with a $c\bar{c}c\bar{c}$ quark configuration: $X(6900)$, $X(7200)$, and $X(6500)$. However, their quantum properties have not been confirmed yet.

This report presents an amplitude analysis for the di- J/ψ and $J/\psi + \psi(2S)$ channels with 4μ and $4\mu + 2\pi$ in final states, aimed at studying the properties of these exotic resonances. By performing a simultaneous fit to the mass and angular distributions, the masses and widths of the observed structures are determined under the hypothesis of two interfering states with $J^P = 0^+$ for both. The comparison with other spin-parity hypotheses for $X(6900)$ is also presented.

Две узкие резонансные структуры на 6,9 и 7,2 ГэВ и широкая структура вблизи порога рождения di- J/ψ недавно наблюдались коллаборациями LHCb, ATLAS и CMS в спектрах инвариантных масс di- J/ψ и $J/\psi + \psi(2S)$ с четырьмя мюонами в конечном состоянии. Это указывает на существование полностью тяжелых кандидатов в тетракварки с конфигурацией кварков $c\bar{c}c\bar{c}$: $X(6900)$, $X(7200)$ и $X(6500)$. Однако их квантовые свойства пока не подтверждены.

Представлен амплитудный анализ для di- J/ψ - и $J/\psi + \psi(2S)$ -каналов распада с 4μ и $4\mu + 2\pi$ в конечных состояниях для изучения свойств этих экзотических резонансов. С помощью одновременной подгонки массовых и угловых распределений определены массы и ширины наблюдаемых структур в рамках гипотезы о двух интерферирующих состояниях с $J^P = 0^+$ для каждого. Также приводится сравнение моделей с другими спин-четностями для $X(6900)$.

PACS: 13.25.Ft; 14.40.Rt

Received on December 5, 2025.

¹E-mail: alisadidenko@jinr.ru