

TETRAQUARK INTERPRETATION OF $Y_b(10753)$ AND ITS PRODUCTION AT THE LHC

A. Ya. Parkhomenko^{a, 1}, *W. Wang*^{b, 2}

^a Demidov Yaroslavl State University, Yaroslavl, Russia

^b Shanghai Jiao Tong University, Shanghai, China

A structure called $Y_b(10753)$ was observed in the $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(nS)\pi^+\pi^-$ process, where $n = 1, 2, 3$, by the Belle Collaboration in 2019. This resonance can be interpreted as a compact $J^{PC} = 1^{--}$ state with a dominant tetraquark component. The mass eigenstate $Y_b(10753)$ is treated as a linear combination of the diquark-antidiquark Y_b and $\Upsilon(5S)$ components due to the mixing via gluonic exchanges, and a mixing angle between them can be estimated from electronic widths. This mixing provides a mechanism for the $Y_b(10753)$ production in high-energy collisions through its $b\bar{b}$ component, and the Drell-Yan and prompt production cross sections for the $pp \rightarrow Y_b(10753) \rightarrow \Upsilon(nS)\pi^+\pi^-$ process at the LHC are worked out. The present experimental status of the $Y_b(10753)$ -resonance is also discussed.

Структура, названная $Y_b(10753)$, была обнаружена в процессе $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(nS)\pi^+\pi^-$, где $n = 1, 2, 3$, коллаборацией Belle в 2019 г. Этот резонанс допускает интерпретацию компактного состояния со спин-четностью $J^{PC} = 1^{--}$, имеющего большую тетракварковую составляющую. Массовое состояние $Y_b(10753)$ представляет собой линейную дикварк-антидикварковую комбинацию Y_b - и $\Upsilon(5S)$ -компонент, которые смешиваются за счет обмена глюонами, и угол смешивания между ними можно найти из электронных ширин. Смешивание допускает возможность рождения $Y_b(10753)$ за счет $b\bar{b}$ -компоненты в столкновениях при высоких энергиях. В этом подходе вычислены сечения рассеяния в дрелл-яновском и прямом процессах рождения $pp \rightarrow Y_b(10753) \rightarrow \Upsilon(nS)\pi^+\pi^-$ на ЛHC. Обсуждается статус $Y_b(10753)$ -резонанса в свете последних экспериментальных данных.

PACS: 12.39.Mk; 13.66.Bc; 13.85.Ni; 14.40.Rt

Received on October 27, 2022.

¹E-mail: parkh@uniyar.ac.ru

²E-mail: wei.wang@sjtu.edu.cn