

## Новая экзотическая частица обнаружена в эксперименте LHCb

Новая экзотическая частица, распадающаяся на  $J/\psi$  и  $\phi$  мезоны, обнаружена в эксперименте LHCb в распадах  $B_s$  мезонов. В течении последнего десятилетия множество новых экзотических частиц было обнаружено в распадах прелестных частиц. Среди них пентакварковые состояния, а также множество заряженных и нейтральных тетракварковых состояний. Совсем недавно, четыре нейтральных тетракварковых состояния были обнаружены в эксперименте LHCb на Большом адронном коллайдере в массовом спектре  $J/\psi\phi$  комбинаций из распадов  $B^+ \rightarrow J/\psi \phi K^+$ .

Группа ученых нашего института в составе Т.А.Овсянниковой, В.Ю.Егорычева и И.М.Беляева провела анализ данных, собранных в эксперименте LHCb за период с 2011 до 2018 годов. В анализе исследовались распады  $B_s$  мезонов в конечное состояние  $J/\psi$ -мезон, два заряженных пиона различных знаков и двумя противоположнозаряженными каонами, и в массового спектре  $J/\psi\phi$  комбинаций из этого распада была обнаружена структура, названная  $X(4740)$ , с массой порядка  $4741 \text{ МэВ}/c^2$  и шириной около  $53 \text{ МэВ}$ . Статистическая значимость сигнала соответствует  $5.5$  стандартным отклонениям. Было установлено, что наличие данной структуры не может быть объяснено гипотезами о возможных вкладах из других известных распадов. В анализе было показано, что в исследуемом распаде  $B_s$  мезона конечное состояние характеризуется сложной резонансной структурой. В частности, были обнаружены распады  $B_s \rightarrow \psi(2S)\phi$ ,  $B_s \rightarrow X(3872)\phi$ ,  $B_s \rightarrow X(3872)KK$  и  $B_s \rightarrow J/\psi K^*0K^*0$ , причем два последних распада были обнаружены впервые. Для всех обнаруженных распадов были проведены наиболее точные измерения отношений парциальных ширин. Эти измерения позволяют лучше понять природу состояния  $X(3872)$ , в изучении которого большой вклад внесли физики нашего института. В частности, новые точные измерения отношений парциальных ширин поддерживают интерпретацию этого состояния, как компактного тетракварка. Большой сигнал  $B_s \rightarrow \psi(2S)\phi$  распада позволил провести наиболее точное измерения массы  $B_s$  мезона.

С использованием значительно большего образца данных, ожидаемых после модернизации Большого Адронного Коллайдера, будет возможен амплитудный анализ данного конечного состояния, который позволит измерить квантовые числа состояния  $X(4740)$ , идентифицировать его природу и определить возможные связи с другими резонансами в системе  $J/\psi\phi$ , в частности, с тетракварковым кандидатом  $X(4700)$ , обнаруженным в эксперименте LHCb ранее.