

## ОТЗЫВ

Официального оппонента Соколова Анатолия Александровича на диссертацию Иванова Кирилла Максимовича на тему «Спектроскопия прелестно-странных  $\Xi_b$  барионов в эксперименте CMS», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.15 — «Физика атомных ядер и элементарных частиц, физика высоких энергий»

Диссертационная работа К.М. Иванова посвящена исследованию спектроскопии прелестно-странных  $\Xi_b$  барионов, в частности, изучению основного состояния  $\Xi_b^-$  и его слабых распадов, резонанса  $\Xi_b^{*0}$  в системе  $\Xi_b^- \pi^+$  и поиску  $P$ -волновых возбуждений в системе  $\Xi_b^- \pi^+ \pi^-$ .

### Актуальность и научная новизна темы исследования

Изучение спектроскопии прелестных частиц позволяет проверять предсказания различных теоретических моделей. В настоящее время экспериментальная информация по изучению прелестных барионов в целом и  $\Xi_b$  в частности ограничена — это связано в том числе с невозможностью образования этих частиц на  $e^+e^-$  коллайдерах, работающих на энергии в с.ц.и. в районе  $\Upsilon(4S)$ ,  $\Upsilon(5S)$  резонансов и предоставивших рекордное количество информации о  $B$ -мезонах. Эксперименты Большого адресного коллайдера (БАК), в частности на детекторе CMS, используют данные  $pp$ -столкновений с рекордной энергией и большим сечением рождения  $b$ -кварков, что делает возможным изучение в том числе прелестных барионов. Точное измерение масс и ширин  $\Xi_b$  резонансов, обнаружение новых состояний и распадов обогатит экспериментальные знания о семействе  $\Xi_b$  барионов, что позволит проверить различные теоретические предсказания и произвести настройку теоретических моделей.

### Достоверность полученных результатов

Обнаруженный в представленной работе новый  $\Xi_b(6100)^-$  барион (орбитальное возбуждение), был позднее также обнаружен в эксперименте LHCb с параметрами, согласующимися с измерениями диссертации. Эти параметры находятся в разумном согласии с теоретическими предсказаниями для легчайших орбитальных  $P$ -волновых возбуждений  $\Xi_b$ . Измеренное отношение вероятности впервые обнаруженного распада  $\Xi_b^- \rightarrow \psi(2S)E^-$  к нормировочному каналу  $\Xi_b^- \rightarrow J/\psi E^-$  согласуется с аналогичными отношениями для других прелестных адронов. Измеренная масса и ширина  $\Xi_b^{*0}$  бариона, а также его сечение рождения по отношению к аналогичным параметрам  $\Xi_b^-$  барион согласуются с предыдущими результатами коллабораций CMS и LHCb.

### Теоретическая и практическая ценность

Результаты, представленные в диссертационной работе, играют важное значение для проверки теоретических предсказаний и настройки моделей, предсказывающих свойства прелестных барионов и объясняющих механизмы сильного взаимодействия, которые отвечают за формирование кварков в адроны. Впервые обнаруженное  $P$ -волновое возбуждение  $\Xi_b$  позволит точнее сравнить спектр легчайших изодублетов  $\Xi_b$  и  $\Xi_c$  барионов и обогатит наше понимание симметрии тяжелых барионов относительно замены тяжелого кварка, в результате чего можно значительно улучшить дальнейшие предсказания свойств прелестных барионов, опираясь на хорошо изученные очарованные аналоги. Аналогичный

