

## Отзыв научного руководителя

на диссертационную работу Российской Натальи Сергеевны

"Образование тяжелых гиперонов в глубоко-неупругом рассеянии мюонов на дейтронах в эксперименте COMPASS (CERN) представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.16 - физика атомного ядра и элементарных частиц

Результаты, вынесенные на защиту Российской Натальей Сергеевной, относятся к физике странных кварков и восполняют два существовавших ранее пробела. С одной стороны, до настоящей работы информация об образовании тяжелых гиперонов и антигиперонов в ГНР заряженных лептонов отсутствовала. С другой стороны, параметры широко используемого для симуляции событий в ГНР LEPTO генератора, связанные с рождением странных кварков и процессами их фрагментации, не были оптимизированы. В представленной диссертации, используя уникальную статистику реконструированных  $\Lambda$  и  $\bar{\Lambda}$  гиперонов в эксперименте COMPASS, сделан значительный прорыв в решении этих задач.

Тематика диссертации была инициирована выполненными ранее Дубненской группой COMPASS работами по измерению коэффициента продольной передачи спина от поляризованных мюонов в  $\Lambda$  и  $\bar{\Lambda}$  гипероны, рожденные в ГНР заряженных мюонов. Относительные выходы тяжелых гиперонов необходимы для правильного предсказания поляризации  $\Lambda$  и  $\bar{\Lambda}$  гиперонов. Для извлечения коэффициента продольной передачи спина следует принимать во внимание не прямое рождение  $\Lambda$  от каскадных распадов более тяжелых гиперонов, искажающих результаты измерений.

Благодаря тщательному анализу, выполненному Российской Натальей Сергеевной на данных COMPASS, набранных в 2003-2004 годах, была получена рекордная статистика 112000  $\Lambda$  и 67000  $\bar{\Lambda}$  гиперонов. Восстановленные легчайшие гипероны обеспечили возможность получения значительной статистики и более тяжелых гиперонов, которые распадаются по двух-частичным каналам на  $\Lambda\pi$ ,  $\Lambda\gamma$  или  $\Lambda K$  с вероятностью от 70% до 100%. Выполненная диссертация базируется на анализе заряженных  $\Sigma(1385)$  и  $\Xi(1321)$  гиперонов, распадающихся по каналу  $\Lambda\pi$ . Стоит отметить, что относительные выходы  $\Sigma^0$ ,  $\Sigma^{*+}$ ,  $\Sigma^{*-}$  и  $\Xi^-$  измерялись в слабых взаимодействиях

в эксперименте NOMAD с использованием нейтринного пучка. До настоящей работы информация об образовании тяжелых гиперонов в электромагнитных взаимодействиях отсутствовала, а относительные выходы античастиц  $\bar{\Sigma}^{*-}$ ,  $\bar{\Sigma}^{*+}$  и  $\bar{\Xi}$  никогда не изучались в ГНР.

За время работы над диссертацией Наталья Сергеевна зарекомендовала себя не только грамотным специалистом в области физики элементарных частиц, но и исключительно талантливым и трудолюбивым сотрудником. Поставленные ею цели были методично достигнуты, как в измерении выходов тяжелых гиперонов  $\Sigma^{*+}$ ,  $\Sigma^{*-}$ ,  $\bar{\Sigma}^{*-}$ ,  $\bar{\Sigma}^{*+}$ ,  $\Xi^-$  и  $\bar{\Xi}^+$  впервые в ГНР заряженных лептонов, так и в последующем проведении на основе этих измерений оптимизации параметров LEPTO/JETSET генератора связанных с рождением странных кварков и процессами их фрагментации.

Дополнительно был выполнен сравнительный анализ относительных выходов тяжелых гиперонов и антигиперонов в ГНР по отношению ко всей кинематической области  $Q^2$  и  $y$ . При написании статьи о рождении тяжелых гиперонов в ГНР рефери впечатленные результатами настояли, чтобы результаты по всей кинематической области  $Q^2$  и  $y$  были представлены более полно в публикации: "...the statistics of the hyperon sample increased by a factor of **ten!** I recommend that this sample, without DIS cuts, should be shown (mass, kinematic, ratio, etc. distributions). It would be a pleasure to see a sample of 1,208,413  $\Lambda$  events!"

Результаты, вошедшие в диссертацию, по измерению выходов тяжелых гиперонов были получены непосредственно Наталией Сергеевной, а оптимизация параметров генератора LEPTO проведена при её активном участии.

Наталья Сергеевна неоднократно представляла защищаемые результаты, как на совещаниях коллаборации COMPASS, так и на международных конференциях и научных семинарах. Ее выступления отличает глубокое понимание предмета и умение доходчиво изложить материал, так как она имеет немалый опыт преподавательской работы. Параллельно с научно-исследовательской работой в ОИЯИ, она преподает на кафедре Высшей математики в Международном университете природы, общества и человека "Дубна".

Наталья Сергеевна является представителем нового поколения экспериментаторов, когда классические знания, умения и навыки подкрепляются современными информационными технологиями. За время выполнения диссертационной работы она продемонстрировал способность не только самостоятельно решать поставленную задачу, но и творчески подходить к самой ее постановке, предлагая новые решения. Отмечу, также ее способность к эффективной и плодотворной работе в условиях большого коллектива на крупномасштабной экспериментальной установке.

Российская Наталья Сергеевна является сложившимся ученым. По уровню научной подготовки и полученным результатам она, безусловно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук.

Ведущий научный сотрудник ЛФВЭ ОИЯИ

Кандидат физико-математических наук



О.М.Кузнецов

Подпись О.М.Кузнецова удостоверяю

Ученый секретарь ЛФВЭ ОИЯИ



Д.В.Пешехонов