

РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Федосимовой Анастасии Игоревны на тему
**«Флуктуации в распределениях вторичных частиц, образованных во
взаимодействиях релятивистских ядер»**,
представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по
специальности «6D060500- Ядерная физика»

Диссертационная работа Федосимовой Анастасии Игоревны посвящена исследованию флуктуаций в распределениях вторичных частиц, образованных во взаимодействиях релятивистских ядер.

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

При исследованиях особенностей взаимодействия ядер в процессах множественного рождения частиц необходимо учитывать флуктуации. Это связано с тем, что из-за огромных флуктуаций в развитии каскадных процессов ошибки определения энергетических характеристик космических лучей с энергией выше 10^{12} эВ при прямых измерениях превышают 30%. При этом вес установок для измерения характеристик космических лучей составляет несколько сотен килограмм, что значительно ограничивает возможности их использования в космосе. Более того, экспериментальные данные различных космических и баллонных экспериментов часто противоречат друг другу вследствие ошибок при измерении первичной энергии. Поэтому, разработка подходов, позволяющих уменьшить вес установки и увеличить точность измерений, чему посвящена диссертационная работа Федосимовой Анастасии Игоревны, является актуальной задачей для развития физики космических лучей.

Данная работа проводилась в рамках следующих проектов и программ МОН РК: BR05236730 «Исследование фундаментальных проблем физики плазмы и плазмоподобных сред», (2018-2020гг.), 4824ГФ4 «Поиск экспериментальных проявлений процессов деконфайнмента во взаимодействиях асимметрических ядер (2015-2017гг.), 1276ГФ2 «Развитие научных основ технологии измерения высоко ионизирующего излучения на основе тонкого калориметра (2012-2014гг.), 1563ГФ «Исследования фрагментационных и множественных процессов во взаимодействиях ядер» (2012-2014гг.)

2. Основные научные результаты

Федосимовой А.И. получены следующие результаты:

1. Разработан универсальный способ определения энергии первичного космического излучения для широкого интервала энергий выше 10^{12} эВ на основе ультратонкого калориметра.

2. Предложена классификация флуктуаций плотности в псевдобыстротных распределения вторичных частиц во взаимодействиях ядер золота (^{197}Au 10.7 АГэВ) с ядрами фотоэмульсии на основе метода Херста, разделяющая все события на четыре типа взаимодействия: взрывного типа, струйного типа, смешанного типа и испарительного типа, в зависимости от начальных условий взаимодействия.

3. Обнаружено аномально высокое количество событий полного

СМОТРИТЕ
НА ОБОРОТЕ

13.08.2019

разрушения налетающего ядра серы (^{32}S 200 АГэВ) с высокой множественностью ливневых частиц и узким средним псевдобыстротным распределением, сдвинутым в сторону более низких значений средней псевдобыстроты.

Полученные результаты имеют важное значение для развития ядерной физики высоких энергий и физики космических лучей, в частности для прямых измерений характеристик космических лучей в области 10^{12} - 10^{14} эВ.

3. Степень обоснованности и достоверности научных результатов (научных положений), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность научных положений, выносимых на защиту, выводов и заключения соискателя не вызывает сомнения. Моделирование производилось с помощью общепринятых моделей CORSIKA QGSJET и GEANT4 GEISHA, используемых многими научными группами по всему миру. Результаты, содержащиеся в диссертации, обсуждались на международных конференциях и были опубликованы в научных журналах.

По теме диссертационной работы опубликовано 22 научные работы, в том числе: 5 – в изданиях, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки РК; 4 – в международных научных журналах, входящих в базу данных Scopus и Web of Science; 9 – в материалах международных конференций; 1 - патент на изобретение.

4. Степень новизны научных результатов (положений), вывода соискателя, сформулированных в диссертационной работе.

Все полученные автором результаты обладают высокой новизной, что подтверждается их публикацией в журналах, обладающих достаточно высоким рейтингом и возможностью их использования в исследованиях физики космических лучей.

5. Практическая и теоретическая значимость полученных результатов

Предложенный способ определения первичной энергии космических частиц с энергиями $E > 10^{12}$ эВ на основе прямых измерений с использованием ультратонкого калориметра является прорывным для космических исследований. Данный подход позволяет существенно уменьшить геометрические размеры калориметра и увеличить точность измерения первичной энергии.

Обнаруженные особенности распределения вторичных частиц в элементарном акте взаимодействия могут быть использованы для улучшения моделей взаимодействия ядер, описывающих развитие каскадных процессов при прохождении частиц и ядер в калориметре.

Использование дополнительных фрагментационных характеристик ядра мишени и ядра снаряда расширяет знания об элементарном акте каждого взаимодействия, увеличивает точность разрабатываемых в последующем общепринятых моделей взаимодействия частиц с веществом.

6. Замечания, предложения по диссертации

К основным замечаниям по диссертации следует отнести следующие:

1. Большинство калориметров, используемых в настоящее время в космических экспериментах являются гетерогенными. Однако, в диссертации

6.Замечания, предложения по диссертации

К основным замечаниям по диссертации следует отнести следующие:

1. Большинство калориметров, используемых в настоящее время в космических экспериментах являются гетерогенными. Однако, в диссертации основное внимание уделено рассмотрению гомогенного калориметра с тяжелой мишенью, что затрудняет их сравнение.

2. В диссертации методика корреляционных кривых рассмотрена в рамках модельного компьютерного эксперимента. Анализ экспериментальных данных реального космического эксперимента мог бы существенно усилить результаты.

3. Предложенная в диссертации методика определения первичной энергии космических частиц названа "метод корреляционных кривых". Однако в большинстве рисунков результаты представлены не в виде кривых, а в виде точек.

Тем не менее, эти замечания не снижают общий высокий уровень диссертации и не носят принципиальный характер.

7.Соответствие содержания диссертации в рамках требований Правил присуждения ученых степеней

Диссертационная работа «Флуктуации в распределениях вторичных частиц, образованных во взаимодействиях релятивистских ядер» соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам PhD по специальности «6D060500 – Ядерная физика», а её автор – Федосимова Анастасия Игоревна заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD).

Официальный рецензент:

д.ф-м.н., профессор

В.М. Сомсиков



«6» августа 2020г.

Сомсиков В.М.

Мухомов

2020г.



Республика Казахстан, город Алматы,
шестое августа две тысячи двадцатого года.

Я, Кондратенко Лидия Борисовна, нотариус города Алматы, действующий на основании государственной лицензии № 0000520, выданной 18.08.1999 года Министерством юстиции Республики Казахстан, свидетельствую подлинность подписи **Сомсикова Вячеслава Михайловича**, 21.11.1946 года рождения, уроженца России, проживающего по адресу: город Алматы, улица Кабанбай батыра, дом 91, квартира 46, ИИН 461121300085, которая сделана в моем присутствии.

Личность подписавшего документ установлена, дееспособность проверена.



Зарегистрировано в реестре за № 798
Взыскано: 1 473,0 тенге

Нотариус

Прошито
и пронумеровано
на 3 (трех) стр.

