

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Х.Ю. Рахимова на тему «**Электронные процессы при ион-атомных столкновениях и их применение в физике углеродных наноструктур**», представленной на соискание ученой степени доктора (Doctor of Sciences) физико-математических наук по специальности 01.04.04 – Физическая электроника

В последние десятилетия неуклонно растет интерес к исследованию различных физических процессов с участием многозарядных ионов. Это касается как фундаментальных исследований, так и различных практических применений. К первым можно отнести, например, одну из фундаментальнейших проблем современной физики — поиску возможностей создания сверхкритического кулоновского поля в столкновениях тяжелых ионов, в котором, согласно современной квантовой теории поля, должен происходить распад физического вакуума. Среди различного рода приложений достаточно упомянуть применение ионных пучков в лечении онкологических заболеваний. В этой связи совершенно очевидна необходимость в исследованиях процессов обдирки ионов при столкновениях с различными атомно-молекулярными системами, которые используются для создания высокозарядных ионных пучков и управления над ними. При этом в силу того, что кулоновское поле, создаваемое тяжелым ядром, является достаточно сильным, значительная часть расчетов сечений обдирки должна производиться с использованием непertурбативных методов, т. е. без разложения по параметру, описывающему силу взаимодействия электронов с ядром. Все это свидетельствует о высокой степени актуальности диссертации Х.Ю. Рахимова, которая в значительной степени и посвящена развитию непertурбативных методов таких расчетов.

Среди полученных в диссертации результатов я бы отметил следующие:

(1) Теоретическое исследование процесса обдирки быстрых ионов в столкновениях с молекулярными мишенями и определение роли кратности столкновений и ориентации молекул в таких процессах.

(2) Теоретическое исследование энергетических потерь быстрых тяжелых ионов в столкновениях с наночастицами и нахождение оценок для таких потерь, которые зависят как от кратности столкновений, так и выстроенности молекул наночастицы относительно направления движения иона.

(3) Вывод аналитической формулы для сечения образования ионов при столкновениях с высокоэнергетическими фотонами, сопровождающихся рождением электрон-позитронных пар.

(4) Вывод аналитической формулы для сечения фотоэффекта слабосвязанного с электроном при больших энергиях фотонов, соответствующих релятивистским фотоэлектронам.

(5) Вывод аналитической формулы для сечения процесса фотоионизации несферического фуллерена высокоэнергетическими фотонами.

Особо следует отметить найденный в диссертации механизм значительного увеличения сечений обдирки ионов посредством подбора структуры и ориентации молекулярных мишеней.

Считаю, что диссертационная работа Х.Ю. Рахимова представляет собой законченное научное исследование, результаты которого имеют научно – практическое значение и полностью удовлетворяет требованиям ВАК Республики Узбекистан, предъявляемым к докторским диссертациям (DSc), а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.04 – Физическая электроника.

доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры  
квантовой механики ФГБОУ ВО  
«Санкт-Петербургский  
государственный университет»



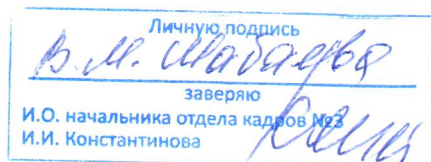
Шабает Владимир Моисеевич



Почтовый адрес: 198504, г. Санкт-Петербург, Петродворец, Ульяновская 1,  
НИИФ СПбГУ,

Телефон: +7 812 4284552

E-mail: [v.shabaev@spbu.ru](mailto:v.shabaev@spbu.ru)



Текст документа размещен  
в открытом доступе  
на сайте СПбГУ по адресу  
<http://spbu.ru/science/expert.html>