

ОТЗЫВ

научного консультанта д.ф.-м.н. Грум-Гржимайло Алексея Николаевича
на диссертационную работу Грызловой Елены Владимировны
«Векторные корреляции в нелинейных процессах
ионизации атомов высокочастотным излучением»,
представленную на соискание учёной степени доктора
физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Термин «векторные корреляции» обобщает совокупность явлений, связанных с корреляциями направлений и величин векторов, характерных для изучаемого процесса. Типичными векторными корреляциями можно считать наблюдения продуктов таких реакций как $e \rightarrow 2e$, $\gamma \rightarrow 2e$, где на совпадения регистрируются два вылетевших из объема реакции электрона после воздействия на мишень электронного или фотонного пучка соответственно. Другой пример — распределение по углу вылета продукта реакции, измеренное относительно волнового вектора или поляризации падающего фотонного пучка. Векторные корреляции привлекают исследователей тем, что содержат наиболее детальную информацию о динамике процесса и структуре самой мишени.

С другой стороны, эксперименты по измерению векторных корреляции требуют самой современной детекторной техники и интенсивных пучков для достаточной статистики. В области вакуумного ультрафиолета и рентгена большой интенсивностью обладают новые источники — генераторы высоких лазерных гармоник, в особенности рентгеновские лазеры на свободных электронах (РЛСЭ). Их используют в комбинации с детекторами типа реакционных микроскопов, позволяющих уже сейчас регистрировать на совпадение до десятков продуктов реакции с анализом их зарядового состояния и импульсов. Тем самым открылся новый широкий фронт работ по исследованию векторных корреляции в атомарной мишени под действием РЛСЭ, где в объеме реакции эффективно образуются положительно заряженные ионы. За фотоионизацией внутренней оболочки атома следует оже-распад образованной вакансии; если повторная ионизация внутренней оболочки происходит до оже-распада, то образуется так называемый полый атом. Осуществимость такого процесса, обусловленная высокой яркостью излучения, также как конкуренция между оже-распадом и фотоионизацией, открыла возможность проводить в жизнь обширную программу по изучению фотоионизации положительно заряженных ионов, подобную реализуемой для нейтральных атомов с использованием излучения синхротронов первых трех поколений, ограниченную до недавних пор трудностями создания ионных мишеней достаточной плотности.

Е.В. Грызловой подробно теоретически рассмотрены угловые распределения электронов, вылетающих при фотоионизации положительных ионов, — области, экспериментальное изучение которой было невозможно без РЛСЭ. Из результатов, полученных диссертантом, следует отметить предсказание заметных отклонений этих угловых распределений от получаемых в электрическом дипольном приближении для взаимодействия ВУФ излучения с ионами. Эти пионерские теоретические предсказания для аргона были блестяще подтверждены экспериментально с использованием установки Eu XFEL. Е.В. Грызлова, как консультант, принимала прямое участие в самом первом эксперименте на пучке Eu XFEL, предназначенном для измерений с атомарными мишенями. Международные экспериментальные группы, работающие на РЛСЭ считают за честь пользоваться теоретической поддержкой Е.В. Грызловой.

Диссертация Е.В. Грызловой может служить основой для исчерпывающей монографии по этой теме, пока не отраженной в обобщающей литературе.

Считаю, что диссертационная работа Грызловой Елены Владимировны «Векторные корреляции в нелинейных процессах ионизации атомов высокочастотным излучением» соответствует паспорту специальности 1.3.6. «Оптика» (отрасль — физико-математические науки) по направлению исследований 7. «Излучение, поглощение и рассеяние света изолированными и взаимодействующими атомами, молекулами и ионами. Физические основы процессов люминесценции и спектроскопических методов исследования веществ. Поляризационные явления» и требованиям «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», предъявляемым к докторским диссертациям.

Рекомендую диссертационную работу Грызловой Елены Владимировны «Векторные корреляции в нелинейных процессах ионизации атомов высокочастотным излучением» к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Научный консультант:
ведущий научный сотрудник
отдела электромагнитных процессов
и взаимодействия атомных ядер
Научно-исследовательского института
ядерной физики имени Д.В. Скобельцына
Московского государственного университета
имени М.В. Ломоносова
доктор физико-математических наук

А.Н. Грум-Гржимайло

Дата составления отзыва: 4 октября 2024 года.

119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 2
Телефон: +7 (495) 939-47-76
E-mail: info@sinp.msu.ru

Подпись Грум-Гржимайло Алексея Николаевича УДОСТОВЕРЯЮ:

Учёный секретарь учёного совета
НИИ ядерной физики имени Д.В. Скобельцына
МГУ имени М.В. Ломоносова
кандидат физико-математических наук

Е.А. Сигаева