

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Грызловой Елены Владимировны  
**«Векторные корреляции в нелинейных процессах  
ионизации атомов высокочастотным излучением»**,  
представленной на соискание учёной степени доктора  
физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика

Диссертация Е. В. Грызловой «Векторные корреляции в нелинейных процессах ионизации атомов высокочастотным излучением» посвящена крайне актуальному направлению – описанию взаимодействия электромагнитного излучения, генерируемого синхротронными источниками последнего поколения, с веществом. В диссертации рассмотрены базовые процессы, происходящие либо самостоятельно, либо как составной элемент более сложных процессов, а именно последовательная кратная ионизация и последовательная резонансная ионизация. Исследования такого рода процессов имеет большое значение для анализа радиационной деградации образцов при получении рентгеновских дифракционных изображений.

В диссертационном исследовании представлены новые оригинальные результаты, касающиеся угловых распределений фотоэлектронов в процессах двойной последовательной ионизации. Хорошо известно, что дифференциальные по углу или поляризации характеристики излучения (дихроизмы) несут намного более подробную информацию о динамике протекающих процессов. В диссертации показано, как измерение угловой корреляционной функции в двойной последовательной ионизации позволяет определить степень когерентности используемого излучения, что может быть использовано для диагностики пучка.

Е. В. Грызловой сформулированы новые подходы, которые могут применяться к теоретическому исследованию других атомных систем. Так, концепция полного эксперимента, изложенная в главе 6, впервые сформулированная и реализованная для двойной двухфотонной ионизации атома неона, может применяться для других атомов и даже за пределами дипольного приближения. Другим примером является метод извлечения константы сверхтонкой структуры, предложенный в главе 5.

Исследования, представленные в диссертации, легли в основу нескольких успешных экспериментов, проведенных на Европейском лазере на свободных электронах. Таким образом, результаты уже нашли практическое применение, их достоверность подтверждена экспериментально.

Диссертационная работа полностью соответствует специальности 1.3.6. Оптика (по физико-математическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 «Положения о присуждении учёных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова»,

предъявляемым к докторским диссертациям, и оформлена согласно приложениям № 8 и 9 «Положения о совете по защите диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова», а её автор – Грызлова Едена Владимировна – заслуживает присуждения учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Профессор высшей школы физико-математических наук  
Тихоокеанского государственного университета,  
Ведущий научный сотрудник лаборатории  
моделирования квантовых процессов,  
д.ф.-м.н. (шифр научной специальности 01.02.01)

\_\_\_\_\_ Зайцев С. А.  
подпись, дата 03.03.2025

Данные об авторе отзыва:

Зайцев Сергей Александрович, доктор физико-математических наук,  
профессор высшей школы физико-математических наук  
ФБГОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет» (ТОГУ),  
Ведущий научный сотрудник лаборатории  
моделирования квантовых процессов ТОГУ,

Адрес: 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136

Контакты: e-mail: zaytsevsa@pnu.edu.ru

телефон:

Я, Зайцев Сергей Александрович, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета МГУ.013.6 и их дальнейшую обработку

\_\_\_\_\_ 03.03.2025  
подпись, дата

Подпись Зайцева Сергея Александровича удостоверяю: