

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мороз Надежды Николаевны «Рассеяние ультракоротких лазерных импульсов на атомах и ионах в широком спектральном диапазоне» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Диссертационная работа Мороз Надежды Николаевны посвящена теоретическому описанию упругого и неупругого рассеяния ультракоротких лазерных импульсов (УКИ) преимущественно далекого УФ и рентгеновского диапазона длин волн на различных атомах и ионах. В качестве УКИ рассматриваются импульсы, ширина спектров которых сопоставима или превышает ширину спектра сечения исследуемых фотопроцессов. Таким образом, в работе представлены импульсы не только пико- и фемто-, но и аттосекундной длительности, что сравнимо с характерным атомным временем. Тема проведенного исследования несомненно является актуальной, так как в настоящее время, с одной стороны, активно развиваются технологии генерации ультракоротких лазерных импульсов, с другой – теоретический базис для описания взаимодействия УКИ с веществом недостаточно развит.

В работе рассматривается упругое, резонансное и комптоновское рассеяние на таких «классических» объектах как: атом водорода, отрицательный ион водорода, водородоподобные ионы, атомы благородных газов и щелочные металлы. В качестве УКИ рассмотрены как импульсы с несущей частотой, так и без нее (вейвлет-импульсы). Таким образом, можно судить о достаточной полноте проведенных исследований. Рассмотрение проводится в терминах полной за все время действия импульса вероятности фотопроцесса. Расчеты основаны на хорошо известных и апробированных методах квантовой механики, позволяет сделать вывод о достоверности и обоснованности полученных результатов. Кроме того, в работе демонстрируется согласование в пределе длинных импульсов с результатами традиционного подхода, использующего понятие вероятности в единицу времени.

Особое внимание в работе уделяется зависимости полной вероятности фотопроцесса от длительности импульса. Показано, что исследуемая функция имеет две асимптотики при стремлении длительности импульса к нулю и бесконечности общие для всех фотопроцессов и мишеней. В промежуточной области значений ее вид зависит от характерных параметров мишени и импульса. Наиболее интересным представляется обобщение, представленное в положении на защиту: зависимость вероятности фотопроцесса от длительности импульса содержит максимум в областях несущих частот УКИ, соответствующих минимумам в спектрах сечения упругого рассеяния рассматриваемых мишеней.

В качестве замечания отмечу, что при описании моделей поля лазерных УКИ следовало бы обсудить выполнение необходимого условия равенства нулю полной площади импульса (интеграла электрического поля по времени), что крайне существенно для задач взаимодействия субфемтосекундных импульсов с веществом.

Эти замечания, однако, не снижают общего положительного впечатления о работе. Выводы диссертационной работы достаточно обоснованы. Защищаемые положения сформулированы достаточно квалифицированно и хорошо отражают научную новизну

работы. Основные результаты опубликованы полно и своевременно в ведущих научных журналах. Выводы достаточно обоснованы.

Таким образом, представленная работа удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор заслуживает присвоения искомой степени по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

И. В. Сметанин
05.12.2018

И. В. Сметанин,
и.о. зав. сектором теоретической радиофизики ФИАН,
кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт
им.П.Н. Лебедева Российской академии наук,
119991 ГСП-1 Москва, Ленинский проспект, д.53
Телефон: 8(499)135-14-29
Факс: 8(499)135-78-80
e-mail: office@lebedev.ru

Отзыв составлен на двух листах
Подпись И. В. Сметанина заверяю

ЗАМЕСТИТЕЛЬ
ДИРЕКТОРА



Савинов С.Ю.