

## ОТЗЫВ

научного руководителя, доктора физико-математических наук, профессора В.М.Гордиенко на диссертационную работу Алены Андреевны Гарматиной «Генерация рентгеновских фотонов при взаимодействии импульсно-периодического фемтосекундного лазерного излучения ближнего ИК диапазона с твердотельной мишенью в газовой среде», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «Лазерная физика» (физико-математические науки).

В настоящее время все возрастающее внимание уделяется процессам, ответственным за взаимодействие интенсивного фемтосекундного лазерного излучения с веществом. В значительной степени это определяется совершенствованием лазерной техники и вызовами, связанными с разработками в области новых фотонных технологий.

В диссертационной работе А.А.Гарматиной представлены результаты экспериментальных исследований процесса взаимодействия интенсивного (порядка  $100\text{ТВт/см}^2$ ) импульсно-периодического фемтосекундного лазерного излучения ближнего ИК диапазона с твердотельной мишенью расположенной в газовой среде. А.А.Гарматина исследовала возможность использования лазерно-индуцированного рентгеновского излучения для диагностики процесса формирования микроканала в твердотельной мишени. Проведенный анализ экспериментальных данных позволил выявить динамику изменения лазерной интенсивности и оценить ее среднее значение в лазерно-плазменном микроканале. Она также показала, что оптимизации длительности лазерного импульса позволяет минимизировать влияние ионизации газовой среды на доставку интенсивного ( $10^{14} - 10^{16}$  Вт/см<sup>2</sup>) фемтосекундного лазерного излучения до мишени, что, в частности, важно при создании вневакуумного источника характеристического рентгеновского излучения. Выполненные исследования послужили основой для последующей разработки и создания уникального микрофокусного источника рентгеновского излучения, в котором задействован низкоэнергетический высокочастотный фемтосекундный волоконный лазера нового поколения, который обеспечил в режиме острой фокусировки на твердотельную мишенью генерацию микроплазмы. Работа созданной системы поддерживается

разработанной А.А.Гарматиной методикой оценки размера полученной микроплазменной области, ответственной за генерацию рентгеновского излучения.

Результаты, представленные в диссертации, опубликованы в научных рецензируемых журналах из списка Scopus, Web of Science и РИНЦ и доложены автором диссертации на отечественных и международных конференциях.

Базовые результаты диссертационной работы А.А.Гарматиной получены за время обучения в аспирантуре физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, на кафедре общей физики и волновых процессов. Часть исследований выполнена также и в период после завершения аспирантуры. За время выполнения научных исследований А.А.Гарматина проявила себя инициативным естествоиспытателем, способным самостоятельно проводить экспериментальные исследования, осуществлять анализ результатов, предлагать физическую интерпретацию наблюдаемых эффектов. Все результаты, включенные в диссертационную работу, получены автором с высокой степенью самостоятельности, при ее определяющем вкладе было подготовлено большинство публикаций по теме диссертации. В целом, А.А.Гарматина является сложившимся высококвалифицированным научным работником, способным решать сложные физические задачи.

Диссертационная работа Алены Андреевны Гарматиной полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно Положению о присуждении ученых степеней в Московском университете, а ее автор, безусловно, достойна присуждения ей искомой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – «Лазерная физика» (физико-математические науки).

Доктор физико-математических наук, профессор,  
заведующий лабораторией

Нелинейной оптики им. Р.В.Хохлова

физического факультета МГУ им.М.В. Ломоносова

В.М.Гордиенко

Подпись В.М.Гордиенко удостоверяю

Ученый секретарь Ученого Совета

физического факультета МГУ

С.Ю.Стремоухов