

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мартыненко Артема Сергеевича «Сверхплотная плазма в условиях изохорического нагрева пикосекундными лазерными импульсами релятивистской интенсивности», представляемой на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.08 – Физика плазмы.

Плазма, образующаяся в результате облучения твердотельных мишеней релятивистскими лазерными пучками, представляет собой сложный, неоднородный по составу и короткоживущий объект, характеризующийся рекордно высокими температурами и плотностью, близкой к твердотельному значению. Определение параметров релятивистской лазерной плазмы способствует как развитию методов диагностики мощного рентгеновского излучения в задачах инерциального термоядерного синтеза и прикладных направлениях использования лазерно-ускоренных пучков заряженных частиц, так и получению новых знаний в области фундаментальной физики, например в астрофизических исследованиях. Исследования плазмы, образующейся в таких экстремальных условиях, несомненно, актуальны.

Диссертация Мартыненко А.С. посвящена разработке методов создания и экспериментальному изучению свойств плазмы твердотельной и околотвердотельной плотности, изохорически нагреваемой за счет прямого и непрямого воздействия пикосекундных лазерных импульсов субпетаваттной мощности и высокого временного контраста.

На основании текста автореферата диссертации, можно выделить наиболее значимые научные результаты полученные автором диссертации:

- Разработан метод измерения длительности пьедестала пикосекундного лазерного импульса (определение момента плазмообразования) плазмы по рентгеновским эмиссионными спектрам излучения.
- Разработан и апробирован метод определения параметров плазмы (плотности и температуры) в момент прихода основного сверхмощного лазерного импульса на твердотельную мишень на основании интегрированных по времени эмиссионных рентгеновских спектров плазмы. Метод учитывает адиабатический разлёт и остывание плазмы.
- Показано, что применение пластиковых обкладок твердотельной мишени, при прямом нагреве короткими лазерными импульсами высокого контраста, может обеспечить формирование горячей плазмы околотвердотельной плотности.
- Полученные экспериментальные данные о положении границы фоторекомбинационного континуума позволили верифицировать существующие теоретические модели, описывающие изменения атомной структуры веществ при высоких плотностях и температурах.
- Впервые были определены параметры (температурный профиль и динамика разлёта мишени) плотного нагретого вещества, разогреваемого потоком быстрых лазерно-ускоренных электронов, с одновременным применением эмиссионных рентгеновских спектров и абсорбционных рентгенографических методов диагностики для протяжённых мишеней.

- Показана возможность выполнять оптимизацию параметров источников жёсткого рентгеновского излучения, использующих твердотельные мишеней, для абсорбционной спектральной диагностики плотной горячей плазмы.

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в статьях в журналах, включенных ВАК в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, а также доложены на российских и международных конференциях.

К незначительным недостаткам автореферата можно отнести то, что, говоря о температуре плазмы, автор не уточняет о какой именно температуре, электронной либо ионной, идет речь в каждом конкретном случае, и есть ли основания считать, что эти температуры совпадают.

На основании изложенного можно считать, что диссертационная работа «Сверхплотная плазма в условиях изохорического нагрева пикосекундными лазерными импульсами релятивистской интенсивности» представляет собой законченное научное исследование, которое полностью удовлетворяет всем требованиям к кандидатским диссертациям, а ее автор, Мартыненко Артем Сергеевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук специальности 01.04.08 - Физика плазмы.


кандидат физико-математических наук
(диссертация защищена по специальности
01.04.01 – Приборы и методы
экспериментальной физики)

И.о. заместителя директора по научной
работе, Федеральное государственное
бюджетное учреждение «Институт
теоретической и экспериментальной
физики имени А.И. Алиханова
Национального исследовательского
центра «Курчатовский институт»

117218, г. Москва, ул. Большая
Черемушкинская, 25

Тел.: +7(499)789-6487

e-mail: kantsyrev@itep.ru


17 мая / 2021

Канцырев Алексей Викторович

Подпись Канцырева А.В. удостоверяю

Ученый секретарь

НИЦ «Курчатовский институт» – ИТЭФ

кандидат физ.-мат. наук




Васильев В.В.

17 мая / 2021