

**Отзыв на автореферат диссертации Волчок Евгений Павловны
«Конверсия плазменных волн в электромагнитные как метод генерации
узкополосного терагерцового излучения»,
представленной в диссертационный совет 24.1.162.02 на базе
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Института ядерной физики им. Г.И. Будкера
Сибирского отделения Российской академии наук,
на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности 1.3.9. Физика плазмы**

Диссертационная работа Е.П. Волчок посвящена теоретическому исследованию эффектов генерации узкополосного электромагнитного излучения в плазме, основанных на двух механизмах – плазменной антенны и нелинейного взаимодействия электростатических волн с различающимися профилями.

Актуальность темы исследования не вызывает у меня сомнений. Источники мощного терагерцового излучения находят применение в самых разнообразных областях технической, прикладной и фундаментальной физики. В качестве примеров можно упомянуть управление процессом генерации высоких гармоник при помощи квазистатических терагерцовых полей, возбуждение спиновых волн в кристаллах, удаленную диагностику молекулярных соединений, управление поляризацией молекулярных пучков, различные плазменные и медицинские диагностики. Столь же разнообразны методы генерации терагерцового излучения, исследуемые и развиваемые в настоящее время. В частности, широкие возможности для создания источников терагерцового излучения с управляемыми параметрами мощности, длины волны и ширины линии предоставляет физика плазмы. Характерные значения плазменной частоты нередко попадают в терагерцовый диапазон, а значит, при распадах и взаимодействиях плазменных волн, а также в различных постановках лазерно-плазменного взаимодействия, можно ожидать возникновения электромагнитного излучения соответствующих частот.

За прошедшие пару десятилетий в этой области исследований достигнут значительный прогресс. Экспериментально продемонстрированы несколько механизмов генерации терагерцового излучения, основанных на эффектах лазерно-плазменного взаимодействия. В частности, подробно исследована генерация мощных терагерцовых волн в бихроматических лазерных полях, в сверхкоротких импульсах, за счет использования различных поляризационных состояний лазерных пучков, вследствие возбуждения плазменных колебаний в микрочастицах. Достигнутые экспериментальные успехи не снимают актуальности поиска новых схем генерации, которые могли бы обеспечить более эффективные возможности **управления** характеристиками излучаемых терагерцовых волн и, в частности, повысить эффективность конверсии исходной лазерной волны или электронного пучка во вторичное излучение. Решению именно этого круга вопросов и посвящена настоящая диссертационная работа.

Из результатов, полученных в диссертации, наиболее важными мне представляются следующие:

1. Показано, что антенный механизм излучения на второй гармонике плазменной частоты за счет нелинейного взаимодействия неустойчивой плазменной волны с

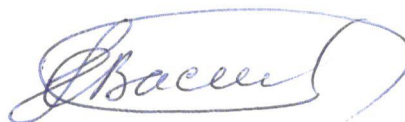
ее длинноволновым сателлитом, позволяет достигнуть эффективности конверсии энергии электронного пучка в терагерцовое излучение на уровне нескольких процентов.

2. Продemonстрировано, что эффективность генерации излучения при столкновении встречных лазерных кильватерных волн может быть доведена до ~1% за счет использования пар интерферирующих лазерных импульсов и создания поперечной модуляции амплитуд этих кильватерных волн.
3. Сформулированы требования к параметрам эксперимента на тераваттной лазерной системе Института лазерной физики СО РАН, направленного на демонстрацию эффекта генерации электромагнитного излучения на удвоенной плазменной частоте в процессе столкновения двух лазерных кильватерных волн.

Эти и другие результаты, полученные в диссертации, опубликованы в ведущих физических журналах, специализирующихся на исследованиях в области физики плазмы и физики лазерно-плазменного взаимодействия: Plasma Physics and Controlled Fusion и Physics of Plasmas. Полученные в диссертационной работе результаты являются важными и интересными с точки зрения развития теоретических подходов к исследованию процессов генерации вторичного излучения в плазменных средах и управления параметрами этого излучения.

Считаю, что за решение научной задачи об определении физических условий лазерно-плазменного взаимодействия, необходимых для создания источника узкополосного терагерцового излучения высокой мощности Евгения Павловна Волчок достойна присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9 – физика плазмы.

Попруженко Сергей Васильевич
доктор физико-математических наук
специальность 1.3.3 – теоретическая физика
без ученого звания
заведующий кафедрой
теоретической ядерной физики



Национальный исследовательский
ядерный университет МИФИ
Каширское шоссе 31, 115409, Москва
Тел.: 84957885699(9376)
Email: svpopruzhenko@mephi.ru

Согласен на обработку моих персональных данных, связанных с защитой данной диссертации.



ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
АУП и УВП
МИКИРОВА Н.О.
И
ДАТА

11 СЕН 2026