

Отзыв на автореферат диссертации А.А. Соловьева
«Развитие методов диагностики и исследование лазерной-плазменного
взаимодействия на параметрическом петаваттном лазерном комплексе»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 1.3.19 – лазерная физика

Диссертационная работа А.А. Соловьева посвящена развитию и совершенствованию петаваттной (ПВт) фемтосекундной лазерной установки PEARL, функционирующей на базе Института прикладной физики РАН, и проведению на этой установке исследований, направленных на разработку лазерное-плазменных источников вторичного излучения с рекордными спектральными и яркостными характеристиками. Представленные в диссертации исследования можно разделить на две части: (а) модернизация и расширение возможностей лазерного комплекса и (б) использование комплекса для экспериментального решения ряда физических задач лазерное-плазменного взаимодействия. Конкретные объекты работы в части (а) – стартовая часть комплекса PEARL, мишенная камера, адаптивная система коррекции волнового фронта, спектрометры и другие диагностические элементы. В части (б) речь идет об исследованиях зависимости характеристик вторичного излучения от фокусировки лазерного пучка на мишени и от плотности возникающей плазмы, исследовании эволюции наносекундной лазерной плазмы в сильном поперечном магнитном поле и исследовании коллимации лазерной плазмы внешним магнитным полем.

Актуальность тематики не подлежит сомнению – лазерная плазма и разрабатываемые на ее основе источники быстрых частиц и излучения, являются объектом интенсивных экспериментальных исследований в течение нескольких последних десятилетий. Многообразие потенциальных практических применений таких источников – от медицины и литографии до диагностики в фундаментальных физических опытах – делает понятным интерес как к собственно экспериментам, так и к разработке новых и совершенствованию уже существующих лазерных комплексов высокой мощности. Лазерная установка PEARL является уникальным, единственным в России действующим петаваттным лазерным комплексом. Недавние разработка и реализация нового механизма усиления CafCA позволили перевести PEARL в категорию источников с пиковой мощностью более 1ПВт и увеличить максимальное значение интенсивности в фокусе примерно в 6 раз. Таким образом, диссертационная работа посвящена расширению экспериментальных возможностей одной из крупнейших и наиболее эффективных отечественных экспериментальных установок и проведению новых экспериментов на ней.

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

1. Стабильность выходных параметров фемтосекундной петаваттной параметрической лазерной системы увеличена более чем на порядок за счет синхронизация сигнального импульса с импульсом накачки.
2. Число Штреля при фокусировке субпетаваттного лазерного излучения с импульсами на частоте повторения один выстрел в 20 мин. было повышено с 0.3 до 0.72.

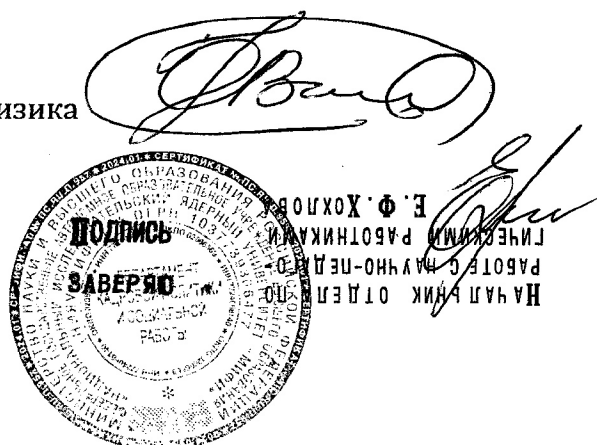
3. При помощи адаптивной системы коррекции волнового фронта и нелинейного сжатия импульса по технологии CafCA достигнуто значительное повышение пиковой интенсивности в фокусе.
4. Повышена точность измерения характеристик узконаправленных квазимоноэнергетических электронных пучков, ускоренных кильватерной плазменной волной с лазерным драйвером.
5. Экспериментально наблюдались квазимоноэнергетичные электронные пучки, ускоренные в кильватерной волне с лазерным драйвером до энергии отсечки, превышающей 1.2 ГэВ, и ускоренные полем виртуального катода протоны с энергиями более 43.3 МэВ.
6. Обнаружено проникновение наносекундной лазерной плазмы поперек внешнего магнитного поля, давление которого превосходит динамическое давления плазмы, с образованием плазменной структуры в форме листа.

Эти и другие результаты, полученные в диссертации, опубликованы в ведущих физических журналах, включая Nature Communications, Physical Review Letters, New Journal of Physics и Успехи физических наук. Представленные в диссертации исследования непосредственно связаны с современными экспериментами по физике лазерной плазмы и соответствуют мировому уровню исследований в этой области науки, а в отдельных случаях и превышают его. Полученные в диссертационной работе результаты являются весьма значительными и многообразными и вносят существенный вклад в развитие трех научных направлений – физики лазерной плазмы, физики экстремальных световых полей, физики сверхмощных лазеров.

Считаю, что за вклад в развитие установки PEARL и за проведение фундаментальных физических исследований на этой установке А.А. Соловьев достоин присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика.

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

Отзыв на автореферат диссертации А.А. Соловьева
«Развитие методов диагностики и исследование лазерной-плазменного
взаимодействия на параметрическом петаваттном лазерном комплексе»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 1.3.19 – лазерная физика

Диссертационная работа А.А. Соловьева посвящена развитию и совершенствованию петаваттной (ПВт) фемтосекундной лазерной установки PEARL, функционирующей на базе Института прикладной физики РАН, и проведению на этой установке исследований, направленных на разработку лазерное-плазменных источников вторичного излучения с рекордными спектральными и яркостными характеристиками. Представленные в диссертации исследования можно разделить на две части: (а) модернизация и расширение возможностей лазерного комплекса и (б) использование комплекса для экспериментального решения ряда физических задач лазерное-плазменного взаимодействия. Конкретные объекты работы в части (а) – стартовая часть комплекса PEARL, мишенная камера, адаптивная система коррекции волнового фронта, спектрометры и другие диагностические элементы. В части (б) речь идет об исследованиях зависимости характеристик вторичного излучения от фокусировки лазерного пучка на мишени и от плотности возникающей плазмы, исследовании эволюции наносекундной лазерной плазмы в сильном поперечном магнитном поле и исследовании коллимации лазерной плазмы внешним магнитным полем.

Актуальность тематики не подлежит сомнению – лазерная плазма и разрабатываемые на ее основе источники быстрых частиц и излучения, являются объектом интенсивных экспериментальных исследований в течение нескольких последних десятилетий. Многообразие потенциальных практических применений таких источников – от медицины и литографии до диагностики в фундаментальных физических опытах – делает понятным интерес как к собственно экспериментам, так и к разработке новых и совершенствованию уже существующих лазерных комплексов высокой мощности. Лазерная установка PEARL является уникальным, единственным в России действующим петаваттным лазерным комплексом. Недавние разработка и реализация нового механизма усиления CafCA позволили перевести PEARL в категорию источников с пиковой мощностью более 1 ПВт и увеличить максимальное значение интенсивности в фокусе примерно в 6 раз. Таким образом, диссертационная работа посвящена расширению экспериментальных возможностей одной из крупнейших и наиболее эффективных отечественных экспериментальных установок и проведению новых экспериментов на ней.

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

1. Стабильность выходных параметров фемтосекундной петаваттной параметрической лазерной системы увеличена более чем на порядок за счет синхронизация сигнального импульса с импульсом накачки.
2. Число Штреля при фокусировке субпетаваттного лазерного излучения с импульсами на частоте повторения один выстрел в 20 мин. было повышено с 0.3 до 0.72.

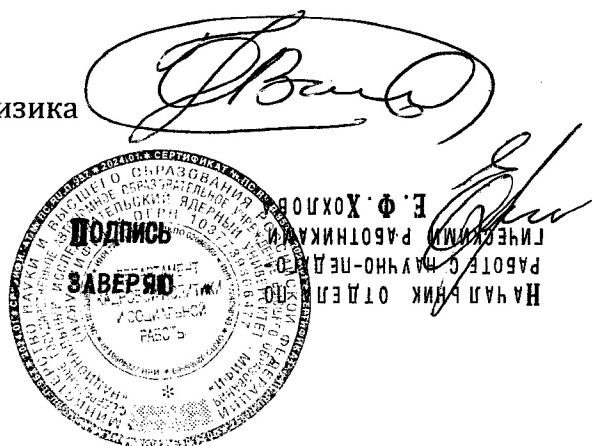
3. При помощи адаптивной системы коррекции волнового фронта и нелинейного сжатия импульса по технологии CafCA достигнуто значительное повышение пиковой интенсивности в фокусе.
4. Повышена точность измерения характеристик узконаправленных квазимоноэнергетических электронных пучков, ускоренных кильватерной плазменной волной с лазерным драйвером.
5. Экспериментально наблюдались квазимоноэнергетичные электронные пучки, ускоренные в кильватерной волне с лазерным драйвером до энергии отсечки, превышающей 1.2 ГэВ, и ускоренные полем виртуального катода протоны с энергиями более 43.3 МэВ.
6. Обнаружено проникновение наносекундной лазерной плазмы поперек внешнего магнитного поля, давление которого превосходит динамическое давления плазмы, с образованием плазменной структуры в форме листа.

Эти и другие результаты, полученные в диссертации, опубликованы в ведущих физических журналах, включая Nature Communications, Physical Review Letters, New Journal of Physics и Успехи физических наук. Представленные в диссертации исследования непосредственно связаны с современными экспериментами по физике лазерной плазмы и соответствуют мировому уровню исследований в этой области науки, а в отдельных случаях и превышают его. Полученные в диссертационной работе результаты являются весьма значительными и многообразными и вносят существенный вклад в развитие трех научных направлений – физики лазерной плазмы, физики экстремальных световых полей, физики сверхмощных лазеров.

Считаю, что за вклад в развитие установки PEARL и за проведение фундаментальных физических исследований на этой установке А.А. Соловьев достоин присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 – лазерная физика.

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