

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Соловьева Александра Андреевича
**«РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ИССЛЕДОВАНИЕ
ЛАЗЕРНО-ПЛАЗМЕННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА
ПАРАМЕТРИЧЕСКОМ ПЕТАВАТТНОМ ЛАЗЕРНОМ КОМПЛЕКСЕ»,**

представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19 — «лазерная физика»

Диссертационная работы Соловьева А. А. направлена на решение задачи развития инфраструктуры петаваттного лазерно-плазменного комплекса PEARL ИПФ РАН и его применения для широкого спектра экспериментальных исследований взаимодействия лазерного излучения с плазмой. Актуальность представленных в диссертации исследований различных режимов лазерно-плазменного взаимодействия и методов их диагностики связана с двумя основными аспектами: инновационными источниками вторичного излучения и изучением плазменной динамики астрофизических объектов.

Несмотря на большое количество работ в данной области, множество аспектов взаимодействия мощного лазерного излучения с плазмой требует развитие петаваттного лазерного комплекса, что является уникальной инфраструктурой, реализованной в немногочисленных странах мира. Выполненные научные исследования по развитию методов диагностики и изучению лазер-плазменного взаимодействия на установке PEARL принципиально важны для получения новых знаний, исследований новых физических явлений в физике сильных и сверхсильных световых полей, а также для проведения лабораторного моделирования астрофизических объектов.

Среди результатов, полученных Соловьевым А.А., можно выделить следующие:

- На петаваттном лазерном комплексе PEARL реализована оптическая синхронизация сигнального импульса с импульсом накачки, что позволило более чем на порядок поднять стабильность выходных параметров фемтосекундной петаваттной параметрической лазерной системы;

- Предложена и реализована концепция пассивного подавления искажений огибающей импульса накачки при усилении на растущем участке кривой сечения усиления активной среды;

- Созданы экспериментальные условия для проведения широкого спектра исследований лазерно-плазменного взаимодействия, включая исследования режимов генерации различных типов вторичного излучения и исследования динамики фемтосекундной и наносекундной лазерной плазмы в присутствии внешнего магнитного поля;

- При помощи адаптивной системы коррекции волнового фронта на основе деформируемого зеркала в петаваттном лазерном излучении после нелинейного укорочения CafCA достигнуто повышение пиковой интенсивности в фокусе, кратное 70% от фактора повышения мощности, достигнутого за счет нелинейной компрессии CafCA;

- При помощи оригинального одноимпульсного двухэкранного электронного спектрометра повышена точность измерения узконаправленных квазимоноэнергетических электронных пучков, ускоренных кильватерной плазменной волной с лазерным драйвером;

- Экспериментально получены квазимоноэнергетичные сгустки лазерно-ускоренных электронов с максимальной энергией свыше 1.2 ГэВ, а также ускоренные полем виртуального катода протоны с энергиями более 43.3 МэВ;

- На основании лабораторного моделирования разлета наносекундной лазерной плазмы предложен механизм коллимации астрофизических джетов однородным полоидальным магнитным полем; обнаружено, что в случае коллимации на однородном участке магнитного поля в cusp-конфигурации образовавшийся поток сохраняет свою направленность при выходе в область неоднородного поля с расходящимися магнитными линиями и далее, при переходе через «нулевую» точку;

- Экспериментально продемонстрировано проникновение наносекундной лазерной плазмы поперек внешнего магнитного поля, давление которого превосходит динамическое давления плазмы, с образованием плазменной структуры в форме листа. Для источника лазерной плазмы, вытянутого поперек магнитного поля, истечение образует несколько параллельных плазменных листов, распространяющихся от мишени.

О новизне и достоверность полученных в работе выводов и практических результатов свидетельствует большое число публикаций - 48 научных работ, опубликованных в российских и зарубежных рецензируемых журналах.

Автореферат диссертации написан понятным научным языком, хорошо оформлен. Исходя из автореферата и научных публикаций, считаю, что диссертационная работа А. А. Соловьева выполнена на высоком научном уровне.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней» (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (действует с 01.04.2024). По моему мнению, Соловьев Александр Андреевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.19— лазерная физика.

Согласен (выражаю согласие) на обработку моих персональных данных, связанных с защитой данной диссертации.

Бочкарев Сергей Геннадьевич



«9» июня 2025 г.

Кандидат физико-математических наук, по специальности 1.3.19— лазерная физика, высококвалифицированный старший научный сотрудник ФИАН

Адрес: 119991, ГСП-1, Москва, Ленинский проспект, д.53, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук.

e-mail: bochkarevsg@lebedev.ru

телефон: +7 909 645 55 92

Подпись к.ф.-м.н. Бочкарева С.Г. заверяю

Ученый секретарь ФИАН



Колобов А.В.