

Пояснительная записка к дипломной работе Соломахина Александра Леонидовича
«Дисперсионный интерферометр на основе CO₂ лазера»,

Применение дисперсионных интерферометров для диагностики плазмы в термоядерных исследованиях потенциально дает много преимуществ по сравнению с традиционными подходами к организации измерений электронной плотности плазмы. Одно из преимуществ заключается в возможности отказаться от применения массивных оптических станин, которые зачастую по своим размерам превосходят размеры экспериментальной установки. Другое важное преимущество состоит в возможности перейти из области частот терагерцового диапазона в область частот видимого и ближнего инфракрасного диапазонов, что делает несущественным влияние рефракции на точность измерений линейной плотности плазмы. Следует отметить, что в предыдущие годы дисперсионные интерферометры были реализованы на основе рубинового и Nd:YAG лазеров. Интерферометр, работающий на длине волны CO₂ лазера, создан впервые. Такой интерферометр представляется очень перспективным для измерений в термоядерных исследованиях на установках следующего поколения, включая ITER в перспективе.

В ходе работы А.Л.Соломахин в совершенстве овладел теорией генерации оптических гармоник в нелинейных кристаллах, самостоятельно создал экспериментальный стенд для изучения генерации второй гармоники излучения в области ближнего ИК диапазона. Основным элементом экспериментальной установки являлся перестраиваемый CO₂ лазер, который также был спроектирован и построен соискателем. А.Л.Соломахин проделал кропотливую и высококвалифицированную работу по изучению процесса генерации второй гармоники в нелинейных кристаллах различных типов, в результате чего был выбран кристалл ZnGeP₂ в качестве рабочего элемента дисперсионного интерферометра и определены требования к изготовлению кристалла. Методическая работа, проделанная А.Л.Соломахиным, позволила ему создать рабочий макет интерферометра, с помощью которого удалось продемонстрировать возможности прибора в условиях реального эксперимента на установке ГДЛ. Следующим шагом были созданы одноканальные измерительные системы для газодинамической ловушки ГДЛ (Институт ядерной физики им. Г.И.Будкера, Новосибирск, Россия) и токамака TEXTOR (Исследовательский центр Юлих, Германия).

Опыт, полученный в ходе измерений линейной плотности плазмы на установках ГДЛ и TEXTOR, позволяет спроектировать многоканальную измерительную систему для крупных установок следующего поколения.

Результаты работы были представлены на всероссийской XXXI Звенигородской конференции по физике плазмы и УТС и на международной 5th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement.

Работа была выполнена при содействии Российского Фонда Фундаментальных Исследований - грант 03-02-04011, Deutsche Forschungsgemeinschaft (Германия) - грант 436 RUS 113/732/0-1, а также соглашения между Институтом Ядерной Физики им. Г.И.Будкера (Россия) и Institute fuer Plasmaphysik (Forschungszentrum Juelich GmbH, Германия) - RU/03533872/E-02017.

В ходе работы А.Л.Соломахин показал себя высококвалифицированным физиком – экспериментатором, способным самостоятельно решать сложные научные и технические задачи.

Руководитель дипломной работы

Д.ф.-м. н.

Багрянский П.А.