Статус диагностики Томсоновского рассеяния на токамаке глобус-м

1,2Солоха В.В., 1Курскиев Г.С., 1Мухин Е.Е., 1Толстяков С.Ю., 1Баженов А.Н., 1,2Бабинов Н.А., 1Букреев И.М., 1Дмитриев А.М., 1Кочергин М.М., 1Коваль А.Н., 1Литвинов А.Е. , 1Масюкевич С.В., 1Раздобарин А.Г., 1Самсонов Д.С., 1Семёнов В.В., 1Соловей В.А., 3Чернаков П.В., 3Чернаков Ал.П., 3Чернаков Ан.П., 4,5Иваненко С.В., 4,5Хильченко A.Д., 4Пурыга E.A., 4Квашнин А.Н.

1Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
 v.solokha@spbstu.ru
2 Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого,
 г. Санкт-Петербург, Россия
3ЗАО «Спектрал-Тех», г. Санкт-Петербург, Россия
4Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия
5Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Россия

Доклад посвящён развитию комплекса диагностики томсоновского рассеяния (ТР) на токамаке Глобус-М. Диагностика ТР на токамаках играет важную роль в исследованиях физики процессов нагрева, удержания и устойчивости плазмы. Особый интерес представляет область плазменного шнура вблизи сепаратрисы со стороны слабого магнитного поля, где формируются сильные градиенты температуры и концентрации плазмы, а также развиваются локальные неустойчивости характерные для края плазменного шнура. При модернизации диагностики ТР токамака Глобус-М одной из приоритетных задач было измерение профиля электронной температуры (Te) и концентрации (ne) на периферии плазмы при низких значениях температуры и концентрации Te > 10 эВ, ne > 0,5 × 1019м–3 с высоким пространственным разрешением. Для зондирования плазмы в диагностике ТР краевой плазмы Глобус-М применялся лазер с активным элементом Nd:Glass (генерация на длине волны 1055 нм). За время разряда токамака производилось до 20 измерений с частотой следования регулируемой до 3 кГц. Длительность лазерного импульса составляла 40 нс, а характерная энергия в импульсе 2 Дж. Зондирование плазмы осуществлялось в экваториальной плоскости. Для сбора рассеянного излучения с периферии плазмы использовалась система сбора света центральной плазмы. Оптоволоконная линия, предназначенная для передачи рассеянного излучения к регистрирующей системе, обеспечивала пространственное разрешение краевой диагностики ~10 мм при характерной ширине пьедестала плазменного разряда ~50 мм. Для анализа уширенных контуров рассеяния использовались фильтровые полихроматоры, оснащённые лавинными фотодиодами и малошумящими трансимпедансными усилителями. Оцифровка сигналов томсоновского рассеяния осуществлялась с помощью АЦП при частоте оцифровки 2ГГц и разрядностью 12 бит. Высокая полоса пропускания регистрирующей аппарутуры позволяла разделить полезный сигнал рассеяния и сигнал паразитной засветки излучением лазера, отраженного от элементов конструкции вакуумного объема. В докладе приводятся методы обработки первичных данных и результаты обработки экспериментальных данных.