**Шевелев, Александр Евгеньевич.**

**Развитие методов гамма-спектроскопии для диагностики убегающих электронов в компактных токамаках : диссертация ... кандидата физико-математических наук : 01.04.08 / Шевелев Александр Евгеньевич; [Место защиты: Физ.-техн. ин-т им. А.Ф. Иоффе РАН]. - Санкт-Петербург, 2019. - 158 с. : ил.**

**Оглавление диссертациикандидат наук Шевелев Александр Евгеньевич**

**Введение**

**Глава 1. Теоретические основы процессов генерации и транспорта убегающих**

**электронов в токамаке**

**1.1. Известные механизмы возникновения убегающих электронов**

**1.1.1. Традиционный механизм**

**1.1.2. Лавинный механизм**

**1.1.3. Распад трития**

**1.1.4. Комптоновское рассеяние**

**1.2. Пределы энергии убегающих электронов**

**1.2.1. Время ускорения электронов**

**1.2.2. Дрейфовое смещение орбиты**

**1.2.3. Резонансное взаимодействие с возмущениями магнитного поля**

**1.2.4. Синхротронное излучение**

**1.2.5. Тормозное излучение**

**1.2.6. Развитие плазменных неустойчивостей**

**1.3. Выводы к Главе**

**Глава 2. Детекторы гамма-излучения, используемые для диагностики**

**ускоренных электронов в плазме токамака**

**2.1. Требования к гамма детекторам, используемым для детектирования жесткого рентгеновского излучения**

**2.2. Взаимодействие гамма-излучения с веществом детектора**

**2.3. Полупроводниковые детекторы**

**2.4. Сцинтилляционные детекторы**

**2.4.1. Органические сцинтилляторы**

**2.4.2. Неорганические сцинтилляторы**

**2.5. Фотоприемники сцинтилляционных детекторов**

**2.5.1. Фотоэлектронные умножители**

**2.5.2. Полупроводниковые фотоприемники**

**2.6. Выводы к Главе**

**Глава 3. Разработка спектрометрических систем диагностики жесткого**

**рентгеновского излучения для компактных токамаков**

**3.1. Развитие систем сбора и обработки информации спектрометров жесткого рентгеновского излучения**

**3.1.1. Спектрометр жесткого РИ с традиционным АЦП на токамаке ФТ-2**

**3.1.2. Система HXR диагностики с традиционным АЦП на токамаке Глобус-М**

**3.2. Разработка методики цифровой обработки сигнала гамма-детектора**

**3.2.1. Использование высокоскоростного устройства оцифровки сигнала в системе HXR диагностики на токамаке Глобус-М**

**3.2.2. Цифровая обработка сигнала сцинтилляционных детекторов**

**3.2.3. Тестирование и сравнительный анализ используемых систем сбора и обработки информации**

**3.3. Разработка спектрометрических систем с использованием детекторов LaBrз(Ce)**

**3.3.1. Спектрометр жесткого рентгеновского излучения на токамаке ФТ-2**

**3.3.2. Мульти-детекторная спектрометрическая система на токамаке ТУМАН-3М**

**3.4. Выводы к Главе**

**Глава 4. Восстановление энергетического распределения убегающих электронов по измеренным спектрам жесткого рентгеновского излучения**

**4.1. Разработка методов восстановления энергетических распределений убегающих электронов по измеренным спектрам жесткого рентгеновского излучения**

**4.2. Монте-Карло моделирование генерации и транспорта жесткого рентгеновского излучения**

**4.3. Проверка алгоритмов деконволюции спектров жесткого рентгеновского излучения**

**4.4. Определение максимальной энергии убегающих электронов по восстановленной функции энергетического распределения**

**4.5. Тестирование кода DeGaSum в измерениях на токамаке ТУМАН-3М**

**4.6. Выводы к Главе**

**Глава 5. Применение методов гамма-спектроскопии для диагностики убегающих электронов в компактных токамаках ФТИ им. А.Ф. Иоффе**

**5.1. Наблюдения влияния магнитогидродинамической активности на удержание убегающих электронов**

**5.1.1. Вспышки магнитогидродинамической активности малой периодичности**

**(70-300 мкс)**

**5.1.2. Спектрометрические измерения жесткого рентгеновского излучения во**

**время пилообразных колебаний**

**5.2. Изучение генерации и поведения убегающих электронов в экспериментах по увлечению тока с помощью нижнегибридных волн**

**5.2.1. Эксперименты по подъему и поддержанию плазменного тока в сферическом токамаке Глобус-М с помощью волн нижнегибридного диапазона**

**5.2.2. Влияние нижнегибридного увлечения тока на поведение убегающих электронов в токамаке ФТ-2**

**5.3. Изучение генерации и потерь убегающих электронов в разрядах с омическим нагревом плазмы в токамаке ТУМАН-3М**

**5.4. Исследование предельной энергии убегающих электронов**

**5.4.1. Изучение пределов ускорения электронов в ФТ-2**

**5.4.2. Пределы ускорения убегающих электронов в токамаке ТУМАН-3М**

**5.5. Выводы к Главе**

**Заключение**

**Благодарности**

**Список сокращений**

**Литература**