

ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ П.12. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ, ВКЛЮЧАЯ ФИЗИКУ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ И УПРАВЛЯЕМОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО СИНТЕЗА, ФИЗИКУ АСТРОФИЗИЧЕСКОЙ ПЛАЗМЫ, ФИЗИКУ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ПЛАЗМЫ И ОСНОВЫ ЕЕ ПРИМЕНЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ

Программа П.12.1. Актуальные проблемы физики высокотемпературной термоядерной плазмы (координатор акад. Э. П. Кругляков)

В Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера разработаны теоретическая модель и комплекс программ расчета нелинейной релаксации мощных электронных пучков в плазме, которые хорошо описывают уже существующие эксперименты и предсказывают высокую эффективность коллективного нагрева плазмы в термоядерном реакторе на основе открытой ловушки (рис. 39).

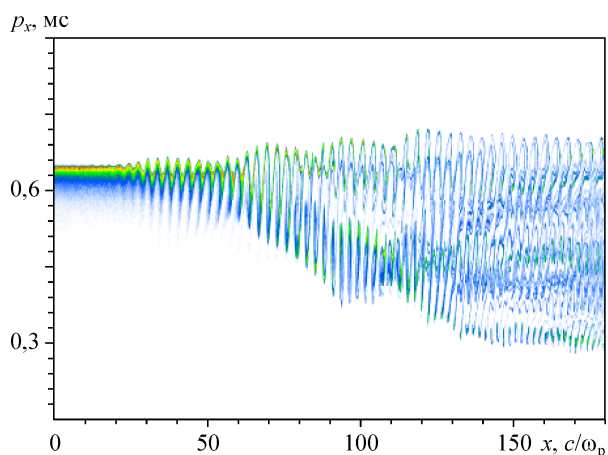


Рис. 39. Эволюция функции распределения продольного импульса p_x электронного пучка по мере его распространения в направлении x в плазме, ω_p — плазменная частота.

В этом же Институте доказано, что даже в присутствии сильной продольной неоднородности плазмы коллективная релаксация релятивистского электронного пучка в плазме многопробочной ловушки ГОЛ-3 происходит с высокой эффективностью. Пучок передает плазме до 55 % своей энергии (рис. 40).

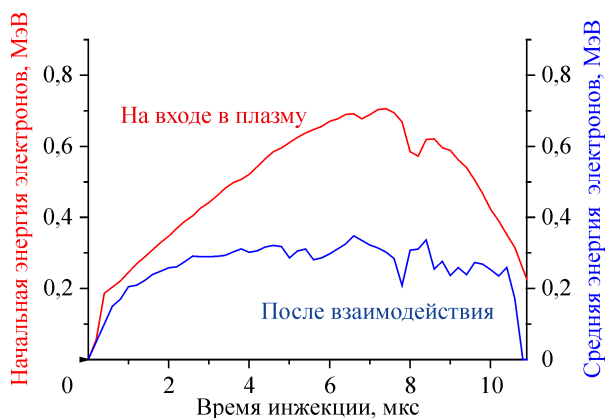


Рис. 40. Динамика начальной энергии релятивистских электронов на входе в плазму (красная кривая, левая шкала) и средней энергии электронов на выходе из плазмы (синяя кривая, правая шкала) в зависимости от времени инжекции пучка в ловушку.

Программа П.12.2. Физика низкотемпературной газоразрядной плазмы (координатор докт. физ.-мат. наук Ю. Д. Королев)

В Институте сильноточной электроники в сильноточной вакуумной дуге впервые обнаружены яркие плазменные оболочки, появ-

ление которых объясняется взаимодействием между потоками высокоионизованной катодной и слабоионизованной анодной плаз-

мы с образованием устойчивого ионизационно-рекомбинационного фронта (рис. 41). Полученные данные требуют пересмотра физических механизмов генерации анодной плазмы силь-

ноточной вакуумной дуги, а также уточняют понимание механизма выключения токов короткого замыкания в вакуумных сетевых выключателях.

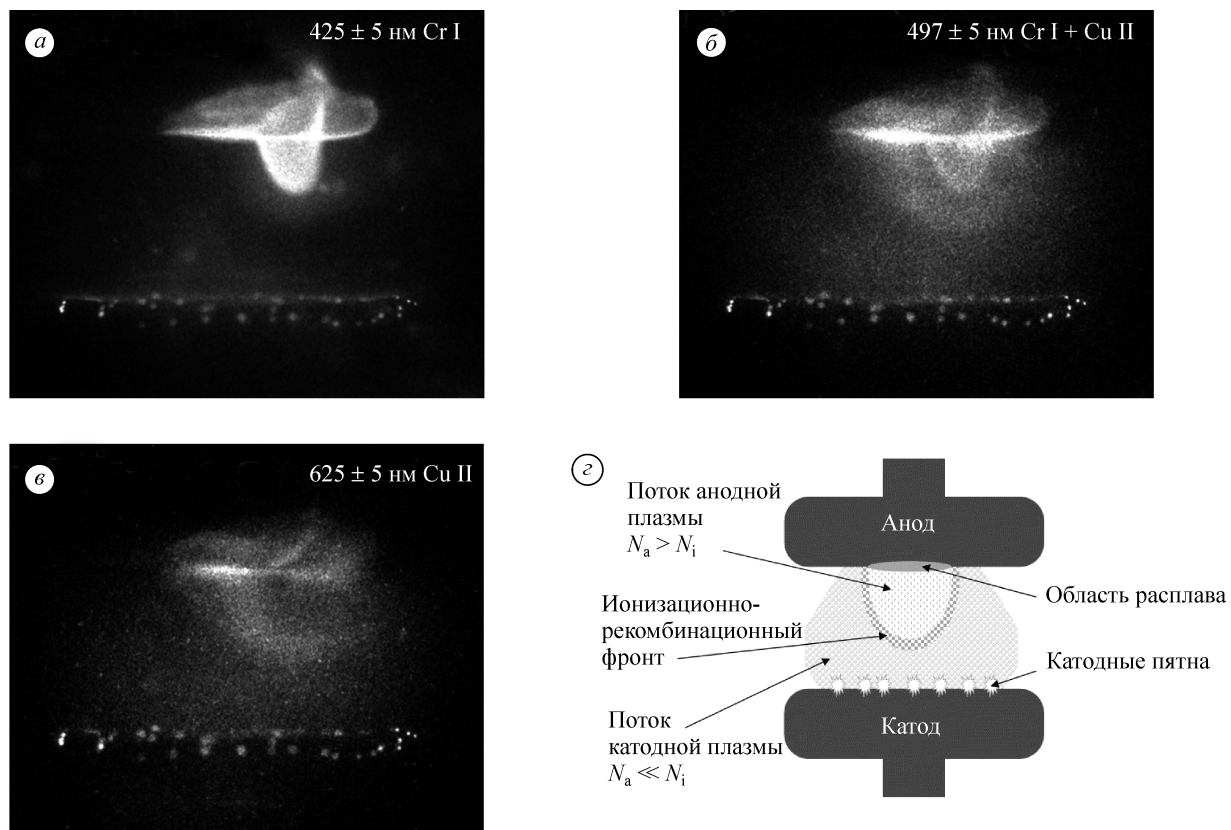


Рис. 41. Изображения вакуумной дуги на медно-хромовых электродах на длине волны линии излучения паров (а), ионов (б) и паров и ионов (в), полученные одновременно при токе дуги 1,5 кА, и модельное представление ионизационно-рекомбинационного фронта (г).