

Исследование процессов в плазме, основанное на применении протяженного диэлектрического барьерного разряда (DBD) низкого давления, совмещенного с импульсным высокочастотным (HF) разрядом

В 2021 г. развито новое направление исследования процессов в плазме, основанное на применении протяженного диэлектрического барьерного разряда (DBD) низкого давления, совмещенного с импульсным высокочастотным (HF) разрядом (рис.1). DBD в этом эксперименте служит источником плазмы с уникальными пространственными и оптическими характеристиками, а HF – инструментом анализа процессов в стадии распада плазмы по реакции ее излучения на импульсный регулируемый «подогрев» электронов.

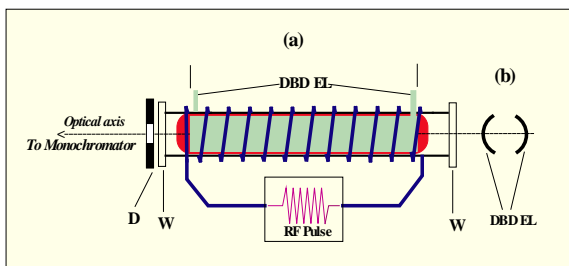
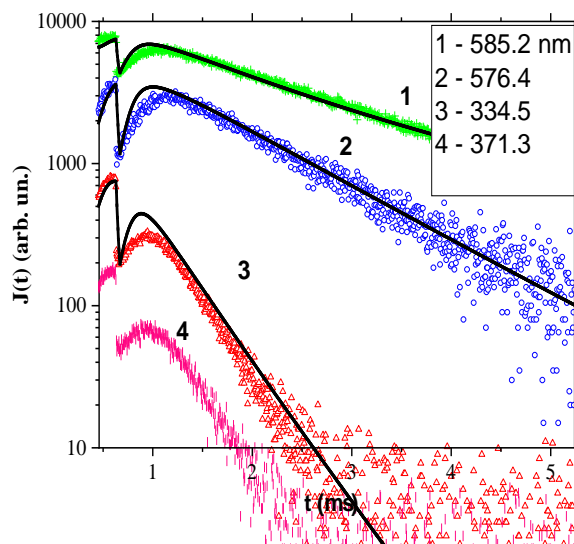


Рис. 1. а - схема совмещения барьерного разряда и импульсного HF- разряда (RF Pulse). D-диафрагма диаметром 5 mm. W –кварцевые окна, (b) – расположение электродов DBD на поверхности разрядной трубки длиной 25 см. и диаметром 3.8 см.

Спектральный состав излучения плазмы DBD радикально отличается от свойственного традиционным газоразрядным объектам, дополняя его линиями переходов из возбужденных состояний ионов. В стадии распада плазмы это новое излучение (на рис.2 представлено линиями иона $(Ne^+)^*$ содержит информацию об одном из фундаментальных, но практически неисследованном в экспериментальном плане процессе ударно-радиационной рекомбинации двухзарядных ионов с электронами. Различия спада со временем и отклика на «подогрев» электронов интенсивностей линий обусловлено спецификой формирования рекомбинационных потоков с участием ионов Ne_2^+ (линия 595.2 nm), Ne^+ (576.4 nm) и Ne^{++} (334.5 и 371.3) nm.

Рис. 2. Послесвечение DBD с импульсным подогревом электронов. Плотность электронов $[e](t \approx 1.5 \text{ ms}) \approx 4 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $P_{Ne} = 0.65 \text{ Torr}$. 3,4 – ионные линии. Сплошные кривые – модельный расчет.



Продолжение подобных исследований позволит закрыть одно из «белых пятен» на карте данных о процессах деионизации низкотемпературной плазмы.

Результат опубликован: V.A. Ivanov. *Plasma Sources Sci // Technol.* 2020. V. 29. 045022; В.А. Иванов. *Оптика и спектр.* 2021. Т. 129. С. 992.