О моделировании методом монте карло ДРЕЙФа ЭЛЕКТРОНов В ГАЗовом разряде при сильной неоднородности ПОЛя

Р.И. Голятина, \*Н.Х. Бастыкова, \*С.К. Коданова, С.А. Майоров, \*Т.С. Рамазанов

Институт общей физики РАН, Москва, Россия, [mayorov\_sa@mail.ru](mailto:mayorov_sa@mail.ru)  
\*НИИЭТФ, КазНУ им. Аль-Фараби, Алматы, Казахстан, [kodanova@mail.ru](mailto:kodanova@mail.ru)

Диффузия и дрейф электронов в газах исследованы достаточно подробно во многих работах, но сложность и многообразие различных приложений газового разряда приводят к необходимости разработки эффективных методик для их анализа [1]. Метод Монте Карло является мощным инструментом решения самых различных задач физики плазмы и в настоящем обзоре представлены некоторые из результатов для физически различных, но объединенных общей методикой задач:

***Дрейф электронов в однородном стационарном поле***. Рассмотрена модель электрон атомных столкновений, позволяющая правильно учитывать энергобаланс электронов, в том числе и при неупругих столкновениях. Для всех благородных газов протабулированы характеристики функции распределения электронов по скоростям, энергетические характеристики дрейфа электронов в постоянном электрическом поле. В большей части справочников и книг приводятся лишь скорость дрейфа электронов и наблюдаемая в экспериментах характеристическая энергия Таунсенда **** , поэтому рассчитывались также и значения средней энергии электронов, средние энергии электрона, приводящие к актам возбуждения и ионизации атомов, соотношение между энергопотерями в упругих и неупругих столкновениях, ионизационный коэффициент Таунсенда и т.д.

***Дрейф электронов в пространственно однородном нестационарном поле***. Эта задача является базовой при рассмотрении различных техпроцессов в микроэлектронике и разработанная методика позволяет получать интересные результаты в довольно простой постановке, например, определять плавающий поверхностный потенциал .

***Дрейф электронов в пространственно неоднородном периодическом поле***, которое представляет собой периодические возмущения степенного характера: Проведено сравнение функций распределения электронов по энергии с распределениями Максвелла, Дрювестейна, а также с приближением неограниченного стока. Из анализа результатов расчетов следует, что даже значительные пространственные флуктуации поля не приводят к большому изменению средних характеристик дрейфа скорости дрейфа и средней энергии, но наибольшее влияние увеличение дисперсии поля оказывает на скорость ионизации, имеет место значительное увеличений частоты ионизации и доли энергии, идущей на ионизацию и- пространственная неоднородность поля может приводить к максвеллизации электронов в условиях тлеющего таунсендовского разряда, что составляет предмет давно известного и широко обсуждаемого парадокса Ленгмюра.

***Дрейф электронов при сильной пространственной неоднородности.*** Рассмотрен случай барьерного разряда для случаев различной геометрии – плоской, цилиндрической и сферической.

Исследование выполнено при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, соглашение 8392 от 24 августа 2012 г. «Образование структур и стохастизация в плазме» и Министерством образования и науки РК - грант 1611/ГФ3 (ИПС34).

Литература

1. С.A. Майоров, *Кр. сообщ. по физ.ФИАН*, **36,** 10, 29(2009); **39, 2**, 31(2012); **40**, 9, 22(2013)
2. С.А. Майоров, Р.И. Голятина Прикладная физика, 2011, №5, 22.
3. С.A. Майоров и др. *Кр. сообщ. по физ.ФИАН*, **39,** 1, 12(2012)