Исследование механизмов увеличения распыления в районе границы между областями, облучаемыми ионами С60 и закрытыми маской

К.П.Карасев1,2), Д.А.Стрижкин2), П.А.Карасев2\*), Е.Д.Федоренко2), А.И.Титов2), В.Е.Пуха3).

1) Академический ун-т им. Ж.И.Алферова, СПб, Россия

2) Политехнический ун-т Петра Великого, СПб, Россия

3) ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия

\*) e-mail: platon.karaseov@spbstu.ru

Экспериментально было обнаружено, что в результате облучения поверхности кремния ускоренными ионами С60 с энергией 7-8 кэВ, в районе границы между областями мишени облучаемой и закрытой маской образуется протяженная траншея. Столкновение иона с боковой поверхностью маски и последующие процессы происходят за времена ~ 1 пс, поэтому для их анализа был выбран широко распространенный метод Молекулярно-Динамического (МД) моделирования. Расчеты проведены с помощью кода Lammps, взаимодействие между всеми типами атомов описано потенциалом Терсофа. Выполнено моделирование одиночных случаев и последовательного падения молекул С60 на боковую поверхность маски из Si. Проведено сравнение со случаем падения одноатомных ионов углерода.

По результатам расчетов обнаружено, что усиление распыления в граничной области при кластерном облучении возникает вследствие уплотнения атомов в молекуле фуллерена при скользящем соударении с боковой поверхностью маски. Данный механизм отличается от эффекта, возникающего при облучении атомарными ионами, когда увеличение распыления связано с локальным возрастанием потока бомбардирующих поверхность частиц в направлении облучаемой поверхности за счет отражения падающего пучка от боковой поверхности.

Работа выполнена при поддержке РНФ (грант №22-19-00166).