

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мелузовой Д.С. «Моделирование ионного облучения кристаллических и аморфных мишеней, включая материалы первой стенки токамака-реактора»

Работа посвящена моделированию взаимодействия ионов с кристаллическими и аморфными материалами. Данный вопрос представляет интерес, в частности, для описания процессов в термоядерных установках, где взаимодействие плазмы с поверхностью определяет не только ресурс элементов стенки, но и имеет существенное влияние на параметры плазмы. В работе показано, что многие характеристики элементарных процессов на поверхности материалов термоядерных установок требуют уточнения, в особенности в области низких энергий падающих на поверхность частиц и скользящих углов падения.

Автором диссертационной работы представлен хороший обзор существующих методов моделирования, после чего приводится описание собственного оригинального кода и методик вычисления. Среди наиболее интересных результатов, которые могут найти практическое использование, можно выделить расчетные значения коэффициента отражения изотопов водорода от поверхности бериллия в диапазоне энергий от 5 до 100 эВ. Эта область энергий крайне сложно достижима экспериментально, сложность представляют также и эксперименты с бериллием, в целом. Выполненные расчеты показывают, использование часто применяемого ZBL потенциала может давать завышенные значения.

Методом молекулярной динамики получены зависимости от энергии коэффициента распыления вольфрама ионами бериллия, которые отличаются в области малых энергий от расчетов другими методами. При этом имеется согласие с экспериментом и расчетами методом молекулярной динамики, выполненными другими авторами, распыления вольфрама ионами неона.

В целом, можно отметить, что работа выполнена на высоком уровне. Достоверность результатов подтверждается публикациями в высокорейтинговых международных научных журналах, представлением на международных и всероссийских конференциях, а также многочисленным сравнением с расчетами других авторов.

Стоит отметить неточность, допущенную во введении, где среди материалов первой стенки и дивертора ИТЭР упоминается углерод. В финальном дизайне токамака ИТЭР в качестве обращенных к плазме материалов будут использованы только вольфрам и бериллий, а углеродные материалы были исключены из-за возможности повышенного накопления трития. Данное замечание, однако, не снижает высокого уровня проделанной работы.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что диссертационная работа полностью удовлетворяет основным требованиям к кандидатским диссертациям, а Дарья Сергеевна Мелузова заслуживает присуждения степени кандидата физико-математических наук.

Гаспарян Юрий Микаэлович
Доцент, к.ф.-м.н.
кафедра физики плазмы
Национальный исследовательский
Ядерный университет «МИФИ»
тел. 8(495)7885699 доб. 9983
e-mail: YMGasparyan@mephi.ru

– Гаспарян Ю.М.

«13» мая 2021 г.

