

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу обучающегося в СПбГУ
Олевской Виктории Владимировны
по теме “Траектории заряженных и нейтральных частиц в полях
различных конфигураций” на соискание степени бакалавра физики.

Содержание ВКР соответствует заявленной в названии теме.

Тема исследования полностью раскрыта.

Структура ВКР обоснована задачами исследования.

В работе отражены актуальные научные проблемы в области стратификации неравновесной газоразрядной плазмы.

Использована современная литература.

Дано развернутое обоснование выводов.

Работа хорошо оформлена. Изложение доступно с точки зрения языка, стиля, расположения материала, наглядно проиллюстрировано формулами и рисунками.

В работе В.В.Олевской рассматриваются две связанные между собой задачи.

1. Движение электронов и однозарядных ионов в потенциальном поле пылевой частицы в плазме.

2. Образование квазимолекул из нейтральных атомов при различных типах взаимодействий.

Эти, казалось бы, далекие задачи, связаны общим подходом к расчету траекторий, основанных на применении законов сохранения энергии и импульса. В первом случае дается описание траекторий заряженных частиц в кулоновском и экранированном кулоновском потенциалах в предположении, что рассеивающий центр имеет бесконечно большую массу. Во втором случае задача сводится к движению приведенной массы в потенциальных полях типа Ленарда – Джонса или в потенциальном поле эксимерной молекулы ксенон – ртуть.

Работа выполнена весьма квалифицированно. Студентка разобралась в теории движения частиц в центральных полях и получила весьма наглядные результаты. Она продемонстрировала возникновение спиральных траекторий ионов в экранированном кулоновском потенциале, соответствующих лимитационному движению, и вычислила сечения соответствующих процессов. Особенно интересным представляется случай захваченных ионов. В отличие от приближения «ограниченного орбитального движения», ионы испытывают столкновение с перезарядкой при движении к пылевой частице. При этом в точке траектории с заметно отличным от нуля потенциалом возникает ион с тепловой энергией. Подобные ионы могут описывать эллиптические траектории и не давать вклад в поток, попадающий на пылевую частицу. Этот поток ионов уравнивается потоком электронов. Таким образом, захваченные ионы влияют на потенциал и заряд пылевой частицы, что необходимо учитывать при построении теории т.н. “Dustyplasmas”.

В теории образования эксимерных молекул студенткой также получены весьма интересные результаты. Она проанализировала возможность образования кольцеобразных сечений столкновений и подробно описала траектории взаимодействующих атомов. В частности она перешла от системы координат, связанной с центром инерции и относительной скоростью, к лабораторной системе координат, что позволило наглядно представить картину сближения и разлета взаимодействующих атомов. Рассчитанные траектории позволяют оценить время существования квазимолекул. Бакалаврская работа несомненно заслуживает отличной оценки.

Рецензент

доктор физ.мат. наук, профессор



Ф.Г.Бакшт