

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации ГАЙНУЛЛИНА ИВАНА КАМИЛЕВИЧА
«Трехмерный неадиабатический подход к расчетно-теоретическому описанию
электронного обмена ионных пучков с металлическими поверхностями»,
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук
по специальностям 1.3.5. Физическая электроника, 1.2.2. Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ

Как следует из автореферата диссертации, работа, выполненная И.К.Гайнуллиным, посвящена рассмотрению целого комплекса вопросов, касающихся обмена зарядами между пролетающими атомными частицами (ионами или нейтральными атомами) с поверхностью мишени. Избранная тема *актуальна*, поскольку некорректный учет электронного обмена при составлении модели взаимодействия налетающей частицы с атомами мишени может приводить к весьма существенным ошибкам в получаемых результатах, в частности, в определении концентрации элементов на поверхности. Расчет электронного обмена является сложной квантово-механической задачей. Выбранный метод – численное моделирование – позволяет существенно продвинуться в ее решении. Автор глубоко разобрался в поставленной проблеме, расчленил ее на ряд последовательных задач, которые сумел квалифицированно решить. И.К.Гайнуллин построил методику моделирования электронного обмена в трехмерном пространстве с учетом неадиабатических эффектов и неоднородной структуры поверхности. Созданный на ее основе комплекс программ позволяет эффективно проводить моделирование в больших пространственных областях. Предложенный подход *впервые* дал количественное объяснение ряда закономерностей, наблюдаемых в экспериментальных данных. *Научная новизна* полученных результатов не вызывает сомнений, также как и их *практическая значимость*. То же можно сказать и о *достоверности* полученных результатов. Все результаты прошли апробацию на многочисленных конференциях, а также опубликованы в ряде авторитетных российских и зарубежных изданиях.

При прочтении автореферата у нас возник ряд вопросов.

1. В чем физическая причина того, что анизотропия распространения электрона вдоль поверхности проявляется для поверхности Cu (110), и не наблюдается для поверхностей Cu(100) и Cu(111)?
2. Автор пишет, что по результатам главы 3 «предложен эксперимент по регистрации квантово-размерного эффекта», однако, этот эксперимент в автореферате не описан.
3. Почему высокая вероятность нейтрализации ионов Na^+ на эталонной поверхности Zn столь же существенна при определении (возможно, небольшой) концентрации Zn на поверхности Pt(111)?

Несмотря на отдельные замечания, автореферат производит хорошее впечатление. Таким образом, считаю, что диссертационная работа является *законченной научно-квалификационной работой*, выполненной на актуальную тему, и *отвечающей требованиям*, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальностям 1.3.5. Физическая электроника и 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Её автор, Гайнуллин Иван Камилевич, *заслуживает присуждения искомой степени*.

Профессор высшей инженерно-физической школы
Санкт-Петербургского Политехнического
университета Петра Великого, д.ф.-м.н., профессор
Политехническая 29, Санкт-Петербург, 195251,
Тел.: 8 812 552 7516
E-mail: platon.karaseov@spbstu.ru

Карасев П.А.