

Тематическое направление: Наноструктуры. Часть I.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СЕЛЕКТИВНОГО ХИМИЧЕСКОГО ТРАВЛЕНИЯ НАНОСТРУКТУРИРОВАННОГО ДИОКСИДА КРЕМНИЯ.

© Бухараев Анастас Ахметович,<sup>\*+</sup> Нургазизов Нияз Ильгизович, Можанова Анна Анастасовна и Овчинников Денис Владимирович

Лаборатория физики и химии поверхности. Казанский физико-технический институт Казанского научного центра Российской Академии Наук. Ул. Сибирский Тракт, 10/7. г. Казань 420028. Россия.  
Тел.: (8432) 760563. Факс: (8432) 765075. E-mail: bukh@kfti.knc.ru

<sup>\*</sup>Ведущий направление; <sup>+</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** атомно-силовой микроскоп, SiO<sub>2</sub>, HF, травление, механизм, нанорельеф, компьютерное моделирование.

### Резюме

Мы использовали атомно-силовой микроскоп (АСМ) для наблюдения *in-situ* процессов травления SiO<sub>2</sub> в водном растворе HF. Эта работа посвящена АСМ изучению приповерхностного слоя SiO<sub>2</sub>, модифицированного высокодозовой имплантацией ионов Fe<sup>+</sup>. Такие образцы представляют собой двухфазный наноструктурированный объект (SiO<sub>2</sub> с диспергированными в нем наночастицами Fe). Формирование и развитие нанорельефа во время травления наблюдалось *in-situ* с помощью АСМ. Затем при помощи программы морфинга на основе экспериментальных АСМ-изображений был создан компьютерный фильм, наглядно демонстрирующий происходящие процессы. Дополнительно проведенные *in-situ* измерения коэффициента оптического поглощения от наночастиц Fe во время травления, АСМ-измерения *ex-situ* и также измерения ферромагнитного резонанса от наночастиц позволяет предложить, что наблюдаемая морфология процесса связана с тем, что скорость травления наночастиц Fe - намного выше скорости травления SiO<sub>2</sub>. Подобный механизм травления был использован для компьютерного моделирования трансформации АСМ-изображения двухфазной наноструктуры. Хорошая корреляция моделируемых и экспериментальных изображений АСМ, а также совпадение соответствующих кривых зависимости шероховатости поверхности от времени травления подтверждают корректность данной структурной модели.