

# ВЛИЯНИЕ ИОНОВ C<sub>60</sub> ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ НА СТРУКТУРУ И СВЯЗИ УГЛЕРОДНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.А. Бельмесов<sup>1)</sup>, В.Е. Пуха<sup>1)</sup>, Е.Н. Кабачков<sup>1)</sup>, И.И. Ходос<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>ИПХФ РАН, Черноголовка, Россия

<sup>2)</sup>ИПТМ РАН, Черноголовка, Россия

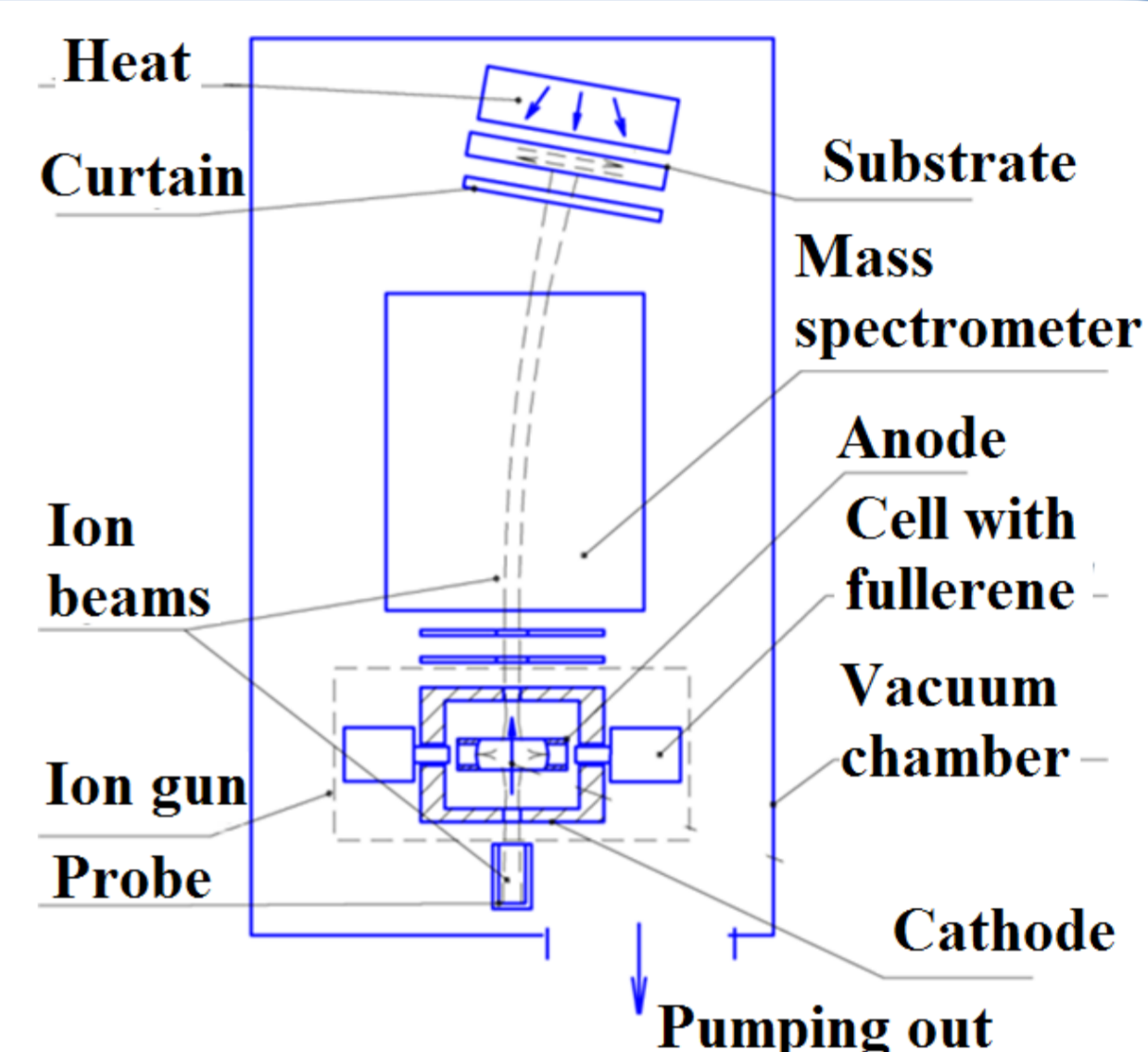
эл. почта: [belmesovaa@mail.ru](mailto:belmesovaa@mail.ru)

## ВВЕДЕНИЕ

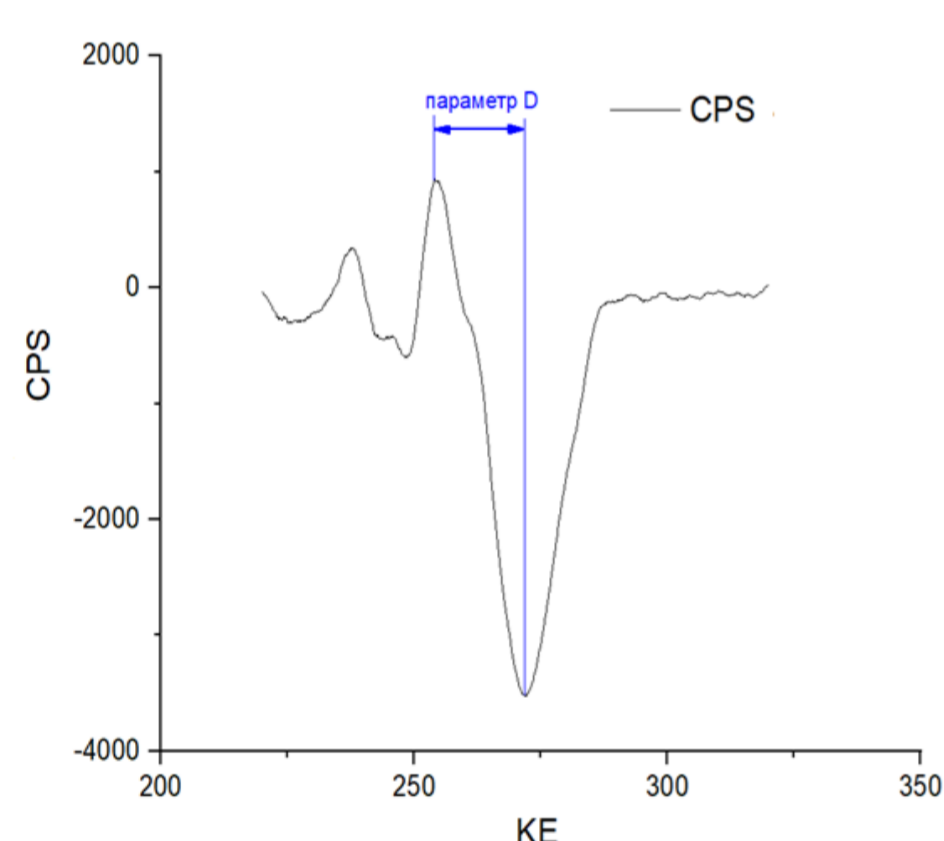
Благодаря высокой удельной прочности, титан является широко распространенным конструкционным материалом для авиационной и космической техники. Превосходная коррозионная стойкость и биосовместимость позволяет использовать титан и его сплавы в химической промышленности и в медицине (для полной замены суставов, крепежных элементов для костей и позвоночника). Коррозионная стойкость и биологическая совместимость титана в первую очередь обусловлена наличием тонкого природного слоя окисла на его поверхности. Этот слой и определяет электрохимические и трибологические свойства поверхности. Однако диоксид титан обладает низкой электропроводностью и плохими механическими свойствами. Таким образом, для ряда приложений возникает необходимость модификации поверхности титана и замены природного оксида химически инертным и более прочным материалом. Углеродные материалы широко используются в качестве защитных покрытий. Одними из наиболее перспективных углеродных материалов являются углерод-углеродные наноконкомпозиты. В таких материалах нанокристаллы графита заключены в аморфную алмазоподобную матрицу. Такое строение пленок обеспечивает высокую электропроводность материала за счет наличия нанокристаллов графита и высокую устойчивость к механическим и коррозионным воздействиям за счет алмазоподобной матрицы. Соотношение  $sp^3/sp^2$  связей определяет структуру и свойства покрытий.

## МЕТОДИКА

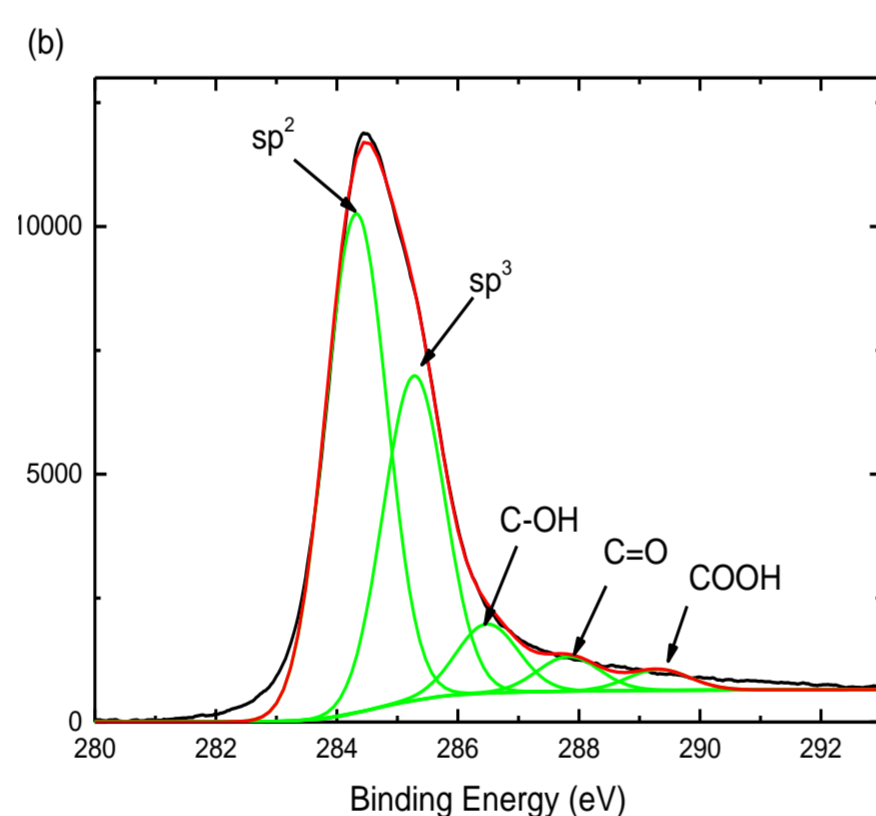
В качестве исходного материала был использован порошок фуллерена C<sub>60</sub>. Углеродные покрытия были нанесены на подложки из титана VT1-0 (Ti 99%, Fe 0,25) из ионного пучка C<sub>60</sub> с использованием ионного источника с седловидным электрическим полем. Осаждение покрытий производилось в оригинальной вакуумной установке с гетероионной безмаслянной откачкой и базовым давлением  $5 \cdot 10^{-6}$  Па. Для разделения пучка на одно и двухзарядные ионы использовали масс-спектрометр. Осаждение покрытия производилось при ускоряющем напряжении 6, 8 кВ при температурах подложек 100-400°C.



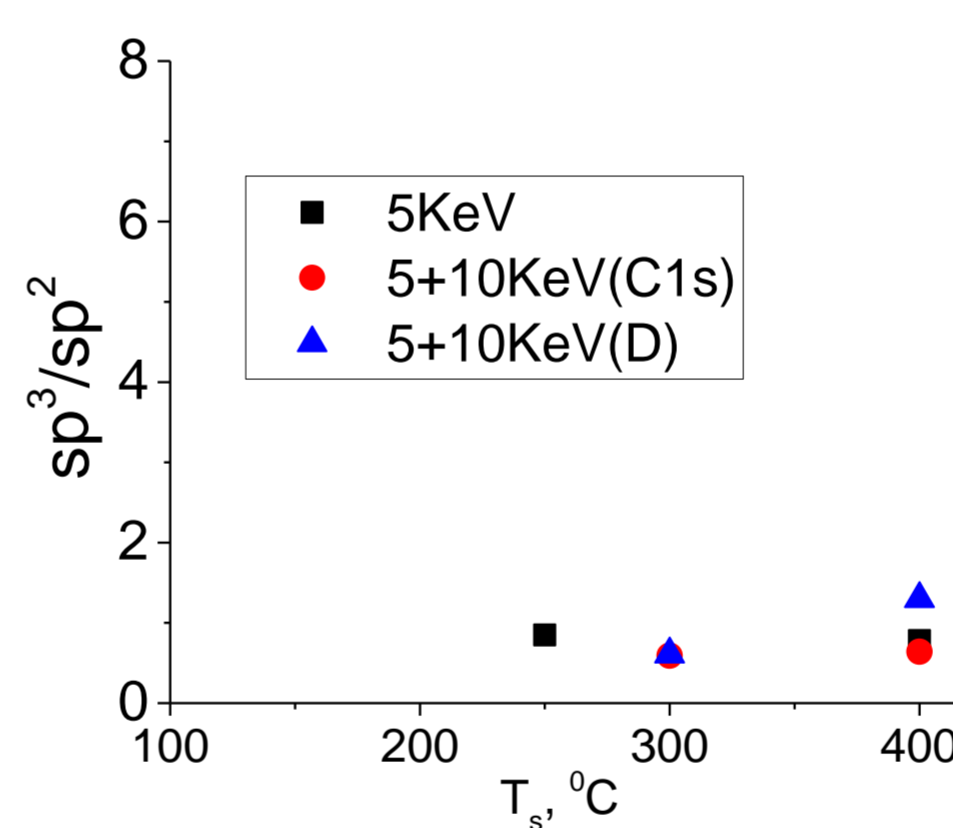
## РЕЗУЛЬТАТЫ



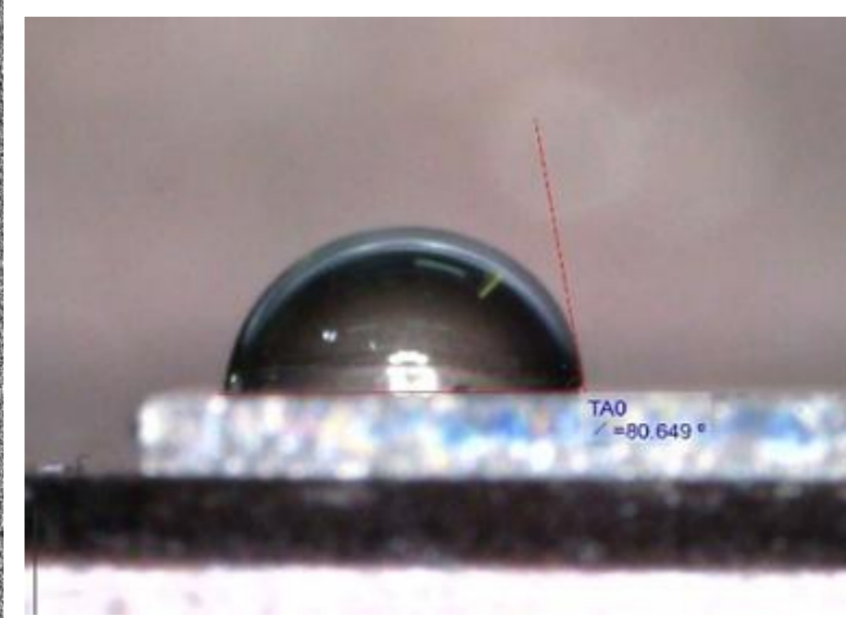
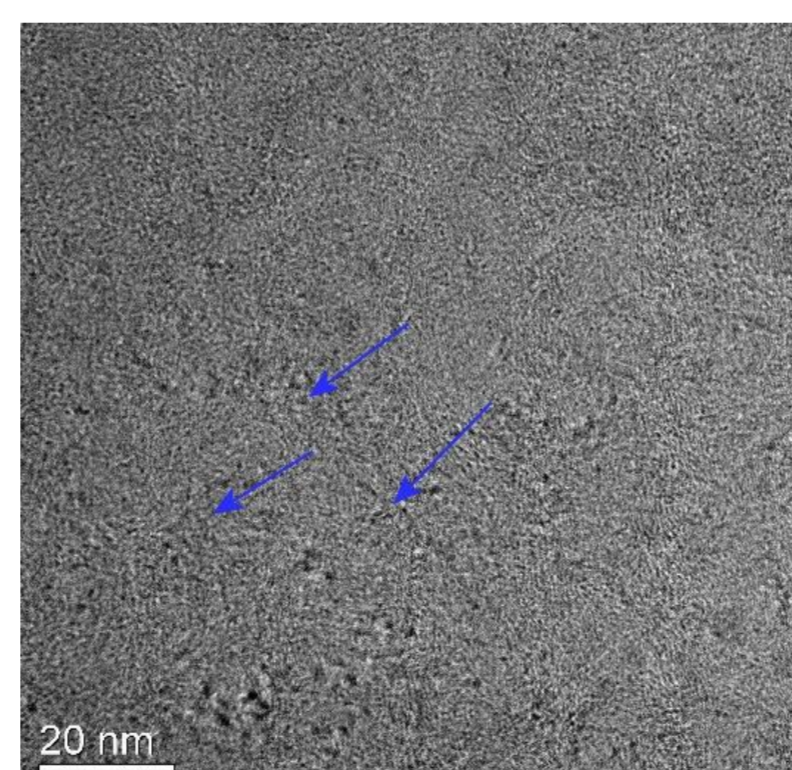
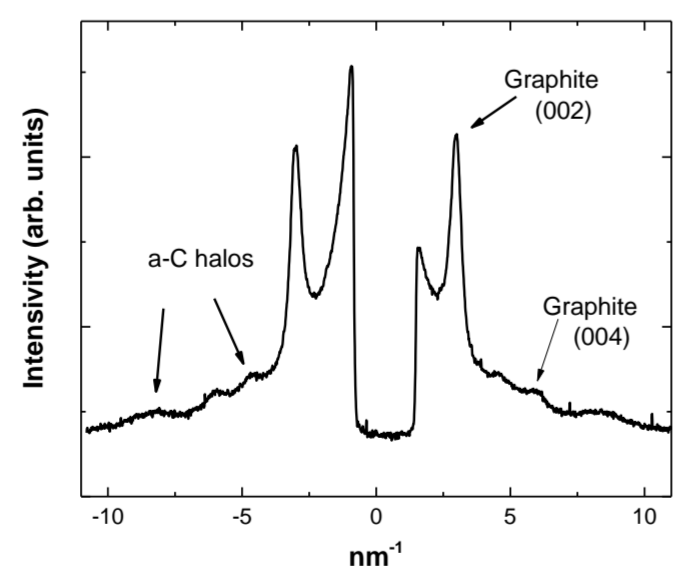
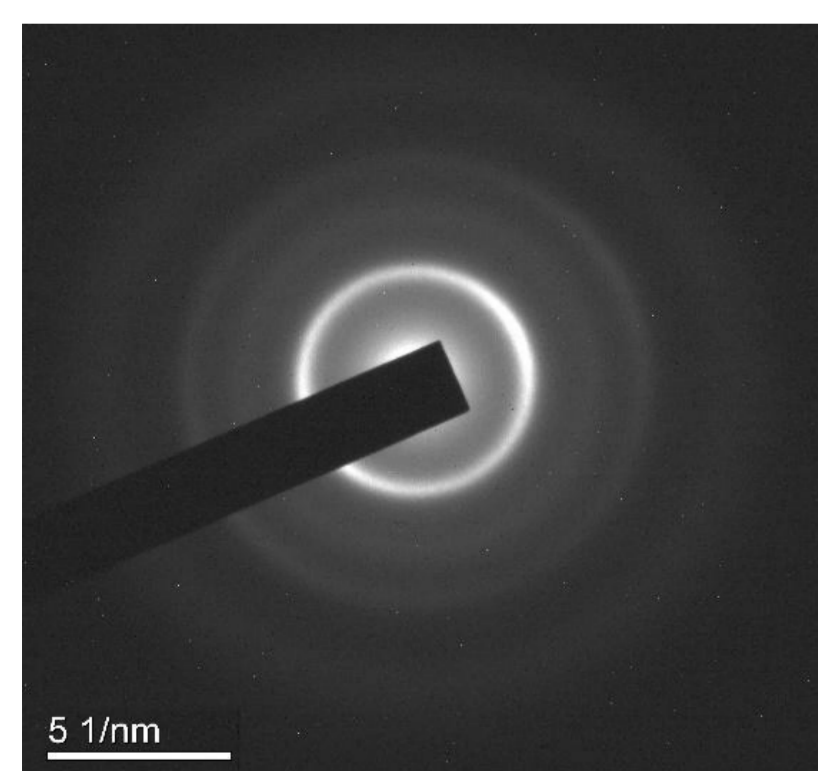
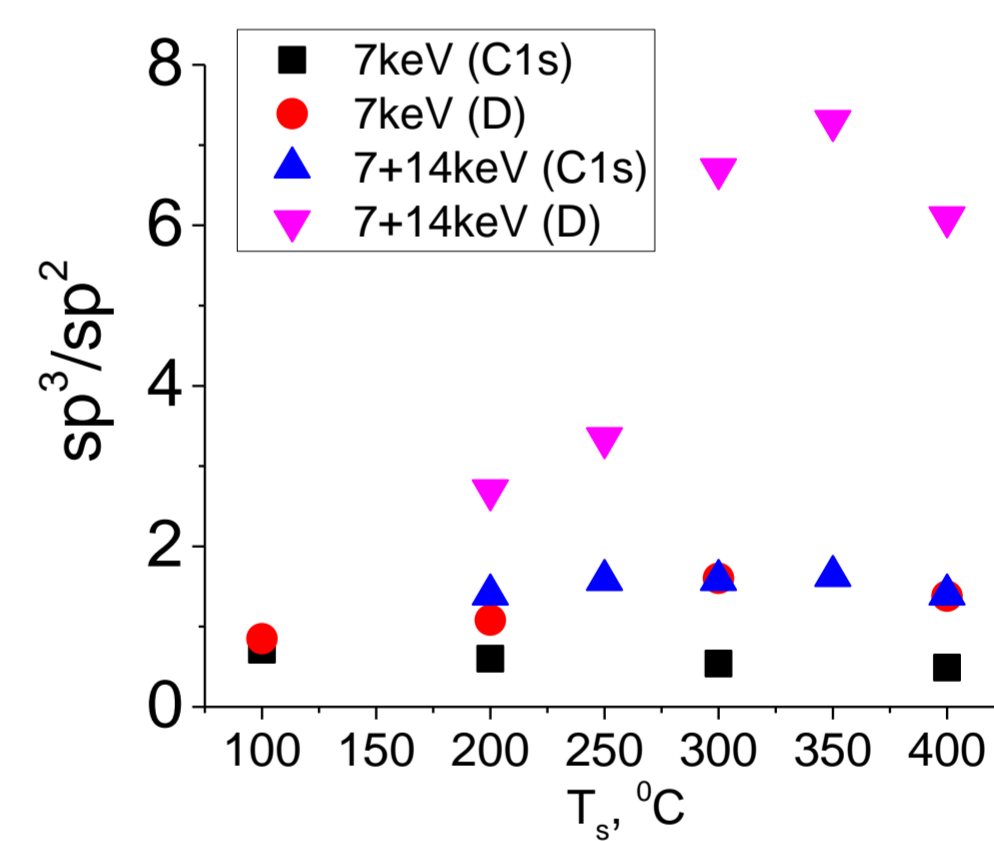
Оже спектр  
6 KeV 300°C



РФС спектр  
6 KeV 300°C

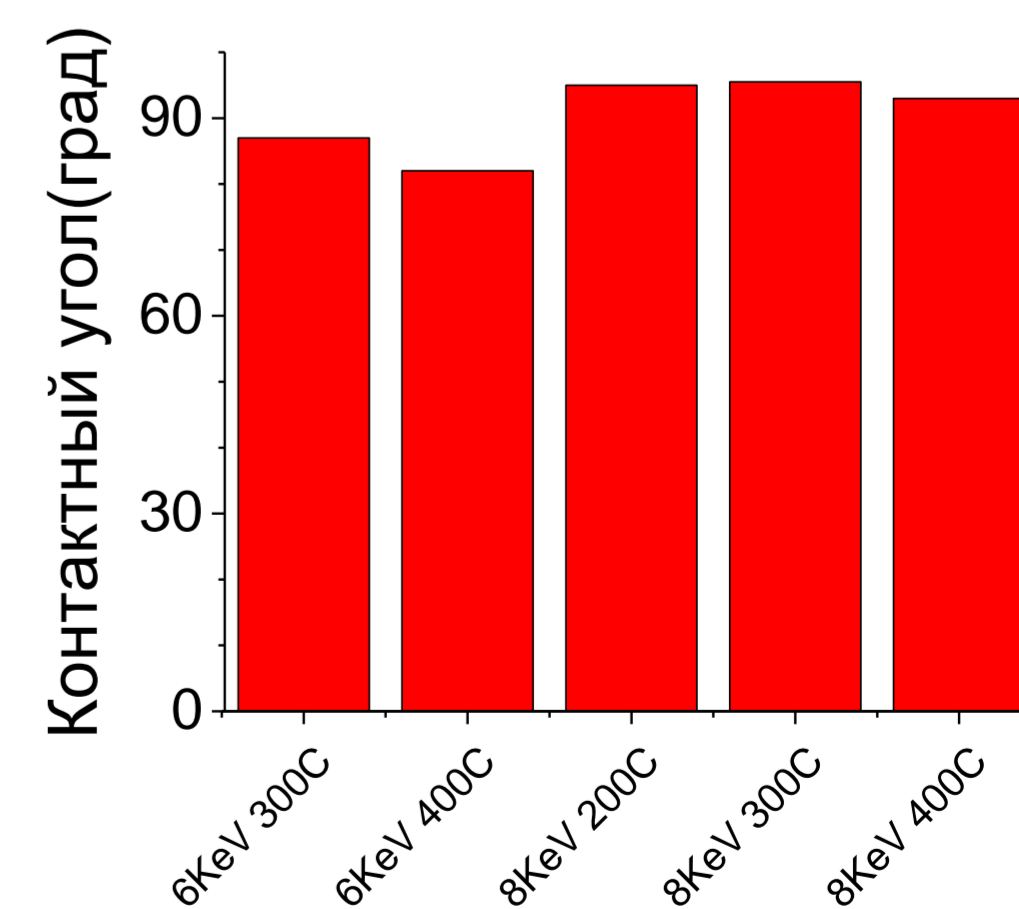


Соотношение  $sp^3/sp^2$  по данным Оже(D) и РФС (C1s) спектроскопии



ПЭМ образца 6 KeV 400°C

6keV 400°C



## ВЫВОДЫ

При увеличении ускоряющего напряжения и температуры растет содержание  $sp^3$  связей. Облучение поверхности двухзарядными ионами также приводит к увеличению  $sp^3$  связей. Пленки не однородны по толщине – поверхность обогащена  $sp^3$  связями. Образцы с наибольшим содержанием  $sp^3$  связей имеют контактный угол смачивания близкий к алмазу.