

# Ассоциация "Международный Институт Развития"



*Департамент организационного управления проектами и технологиями*

*<http://amir.mirimc.com/ru/> Email: [infomir35@gmail.com](mailto:infomir35@gmail.com) 8 (909) 769 3727*



**ЦЕНТР  
КОНСТРУКЦИОННОЙ  
КЕРАМИКИ  
И ИНЖЕНЕРНОГО  
ПРОТОТИПИРОВАНИЯ**

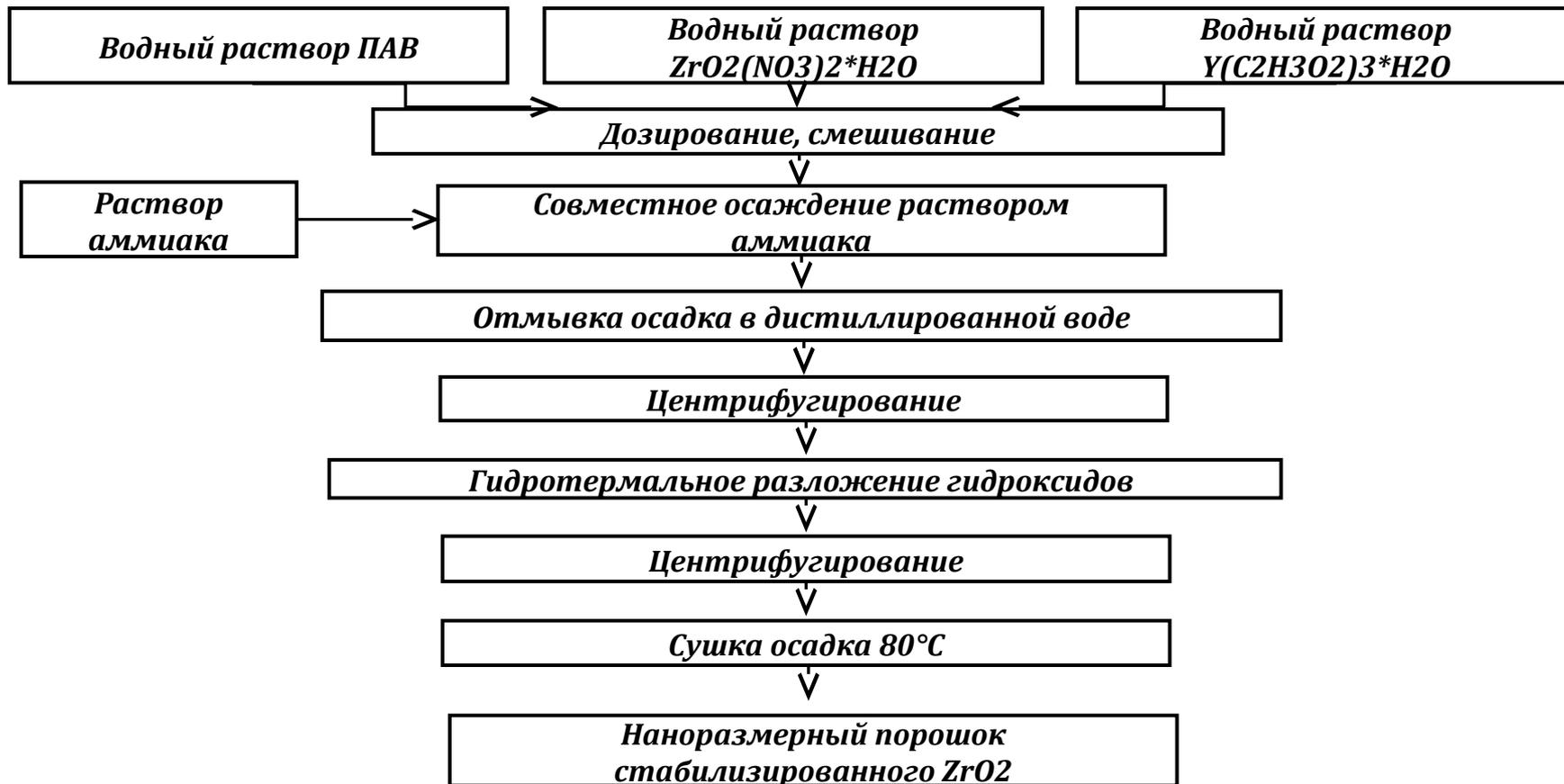
## Получение и аттестация наноразмерного порошка системы

### **(Zr<sub>0.94</sub>Y<sub>0.06</sub>)O<sub>1.88</sub>/SiC вискерсы**

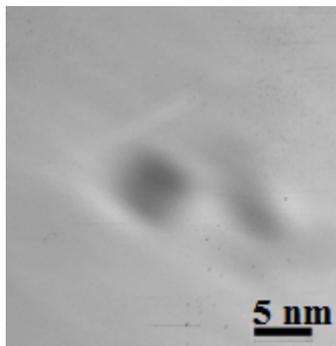
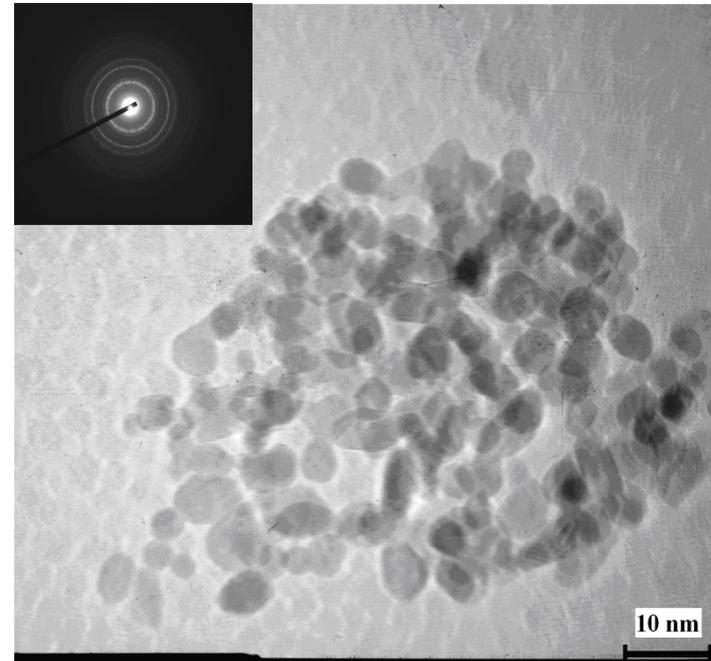
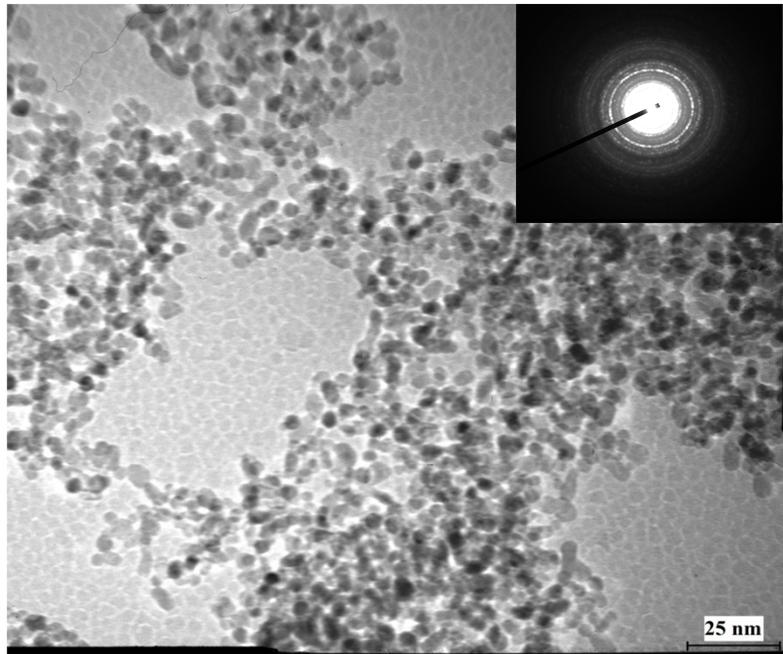
# Методы получения нанопорошков диоксида циркония

- Метод термического разложения солей.
- Метод в распыления водного раствора соли циркония в сформированный поток плазменного газа-теплоносителя и последующее выделение целевого продукта из пылегазовой смеси
- Метод осаждения гидроксида циркония путем нейтрализации соли циркония щелочным агентом с последующим отжигом.
- Гидротермальный метод
- Комбинированный метод который заключается в предварительном получении осажденной смеси гидроксидов и последующим их высокотемпературным гидротермальным разложением.

# СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО ПОРОШКА СТАБИЛИЗИРОВАННОГО ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ

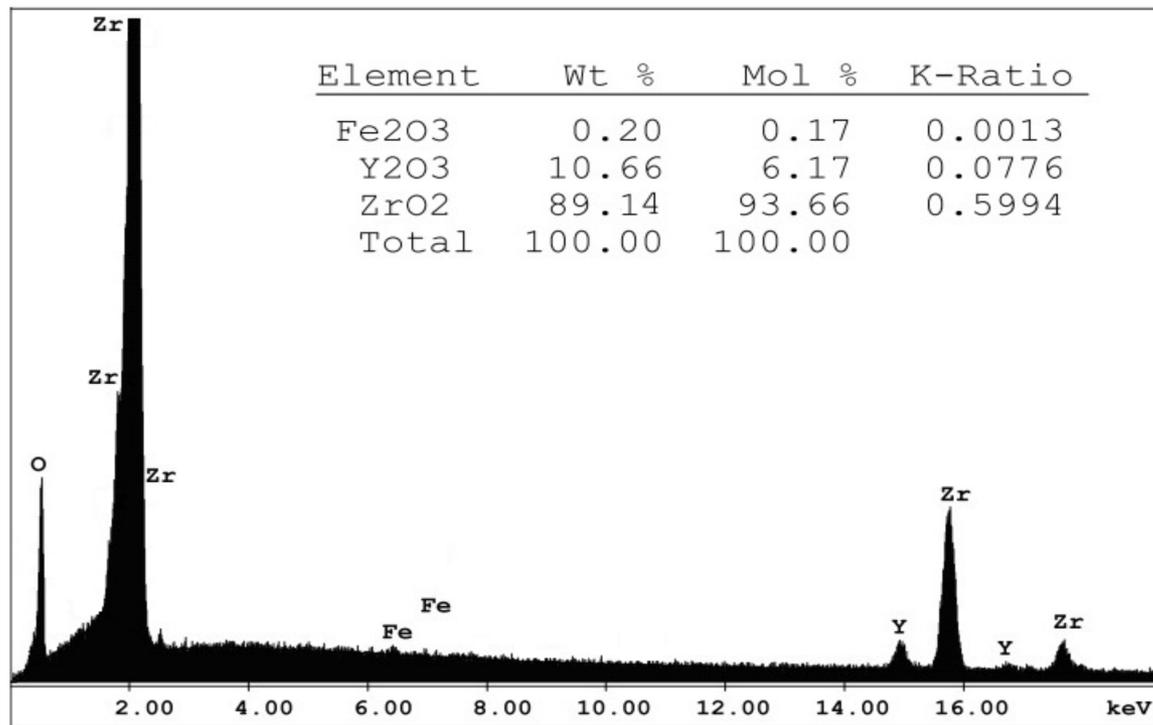
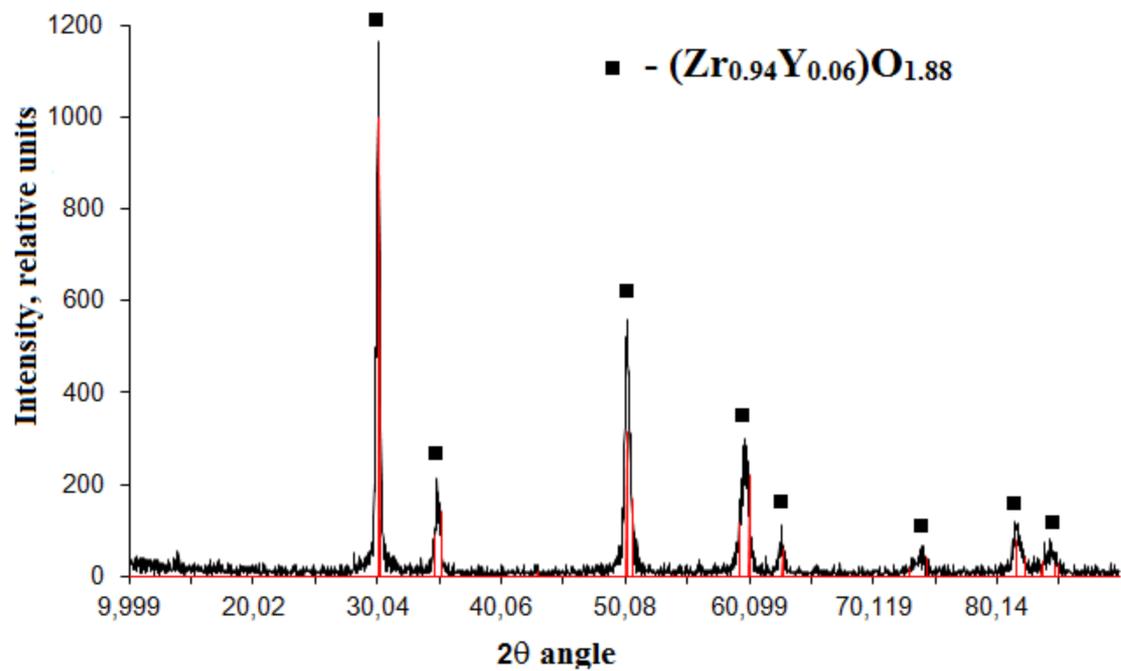


# Гидротермальный синтез порошков $ZrO_2$ - $Y_2O_3$ в сверхкритических условиях.



ПЭМ изображение синтезированных наночастиц порошка  $(Zr_{0.94}Y_{0.06})O_{1.88}$

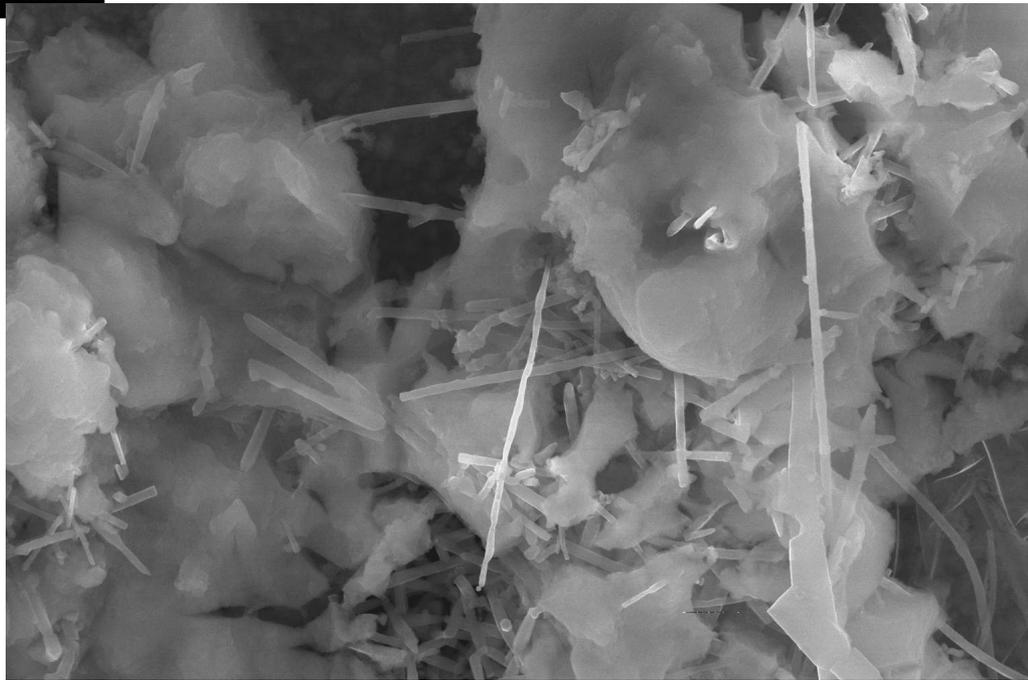
Средний размер зерна – 5 нм



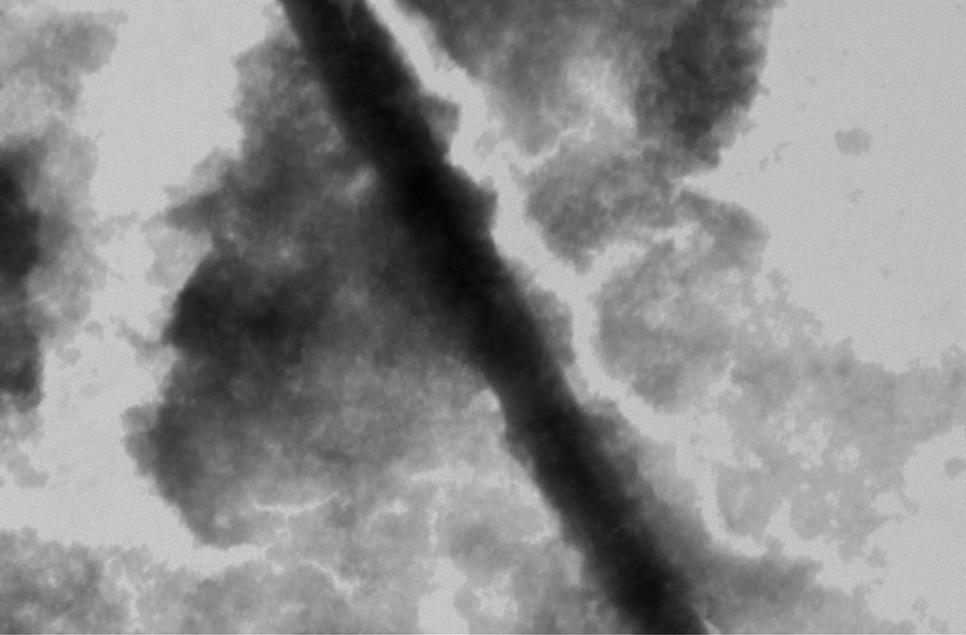


	10/8/2013 4:44:21 PM	HV 30.00 kV	det STEM	z 26.0065 mm	mag <input type="checkbox"/>	2 $\mu$ m	Nova NanoSEM
--------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------	-------------	-----------------	------------------------------	-----------	--------------

РЭМ изображение гидроокиси циркония после осаждения с вискерсами SiC (справа низ) и наночастицами WC.

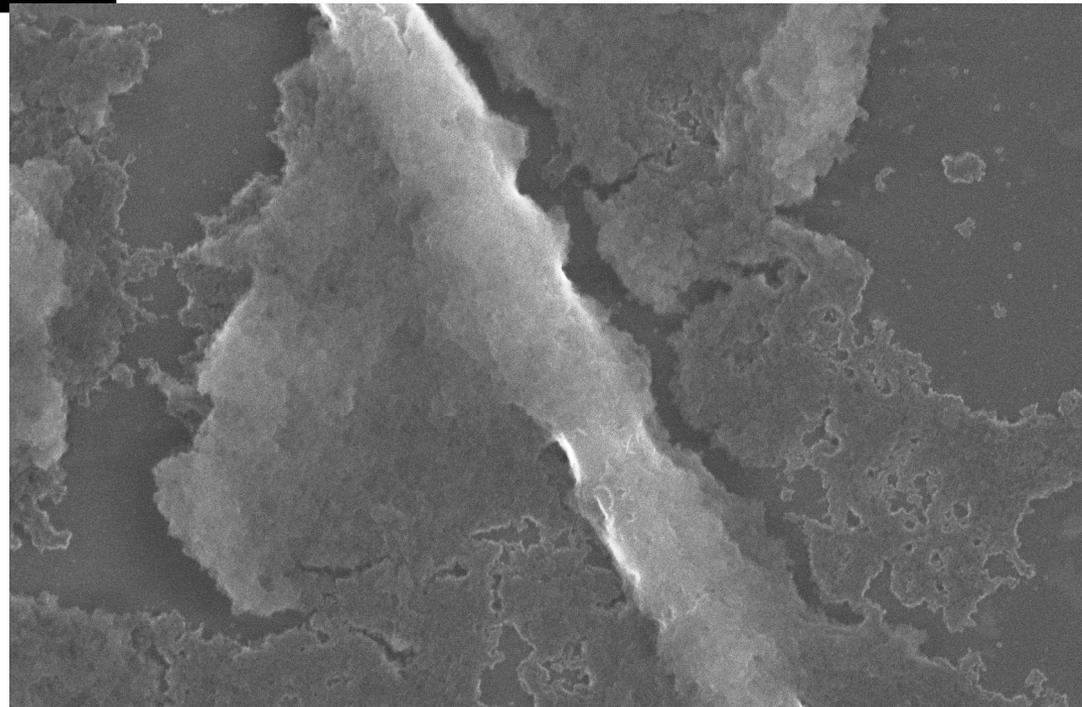


	10/8/2013 3:27:48 PM	HV 30.00 kV	det ETD	z 26.0065 mm	mag <input type="checkbox"/>	10 $\mu$ m	NovaNanoSEM_450
-------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------	----------------	------------	-----------------	------------------------------	------------	-----------------

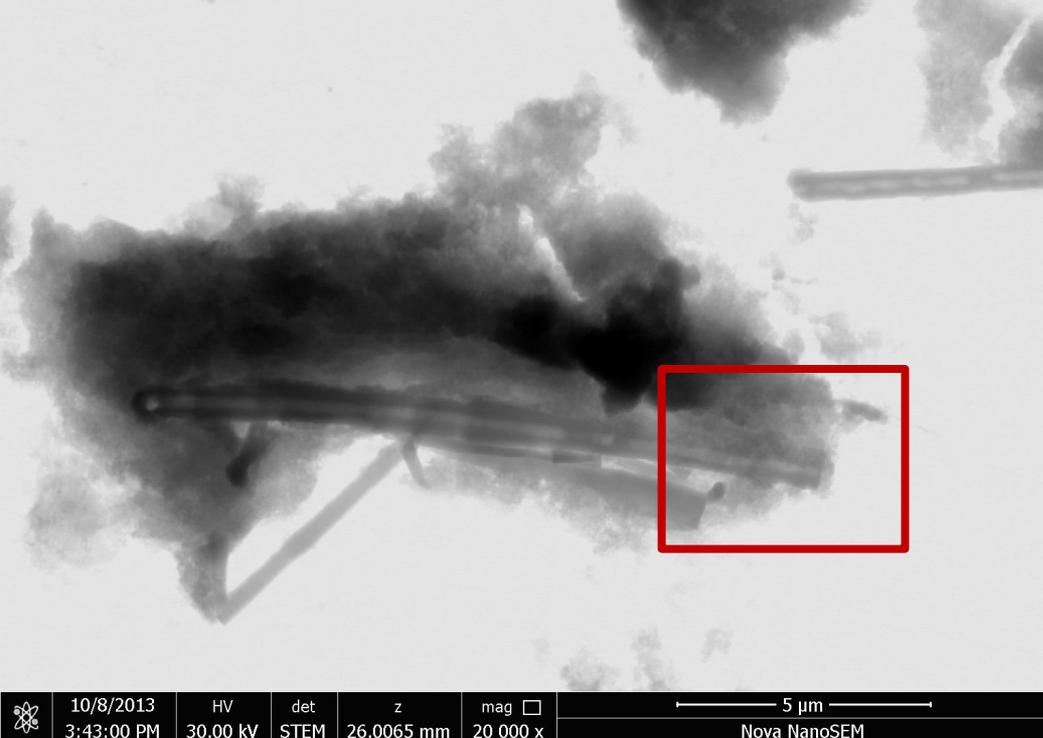


10/8/2013 2:04:20 PM	HV 30.00 kV	det STEM	z 6.7655 mm	mag <input type="checkbox"/> 50 000 x	3 $\mu$ m	Nova NanoSEM
-------------------------	----------------	-------------	----------------	------------------------------------------	-----------	--------------

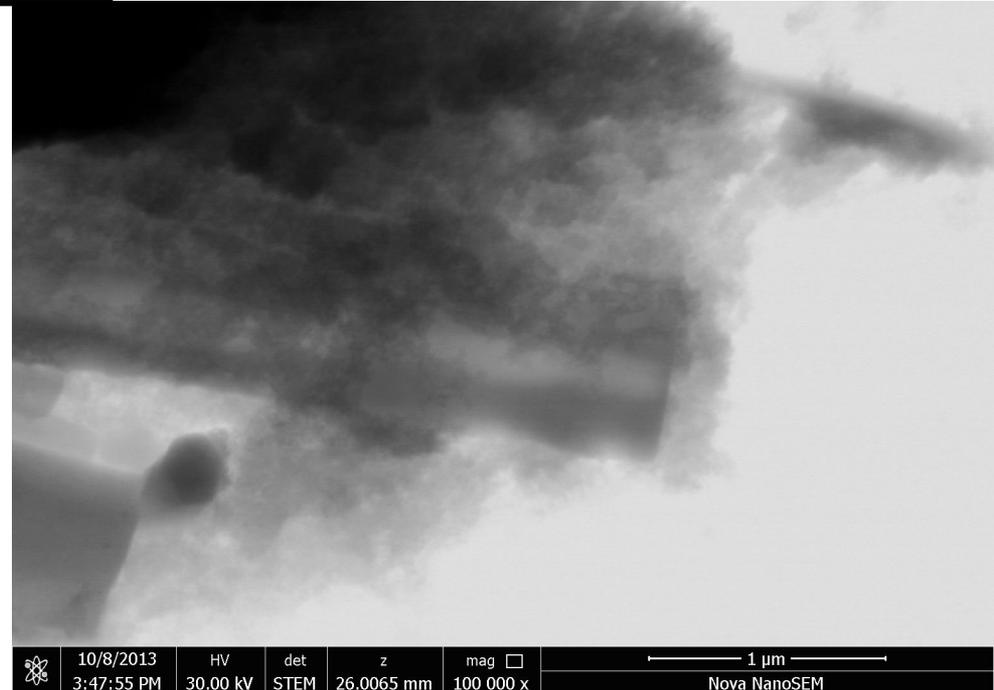
РЭМ изображение SiC вискера после гидротермального синтеза.



10/8/2013 2:07:16 PM	HV 30.00 kV	det ETD	z 6.7655 mm	mag <input type="checkbox"/> 50 000 x	3 $\mu$ m	NovaNanoSEM 450
-------------------------	----------------	------------	----------------	------------------------------------------	-----------	-----------------

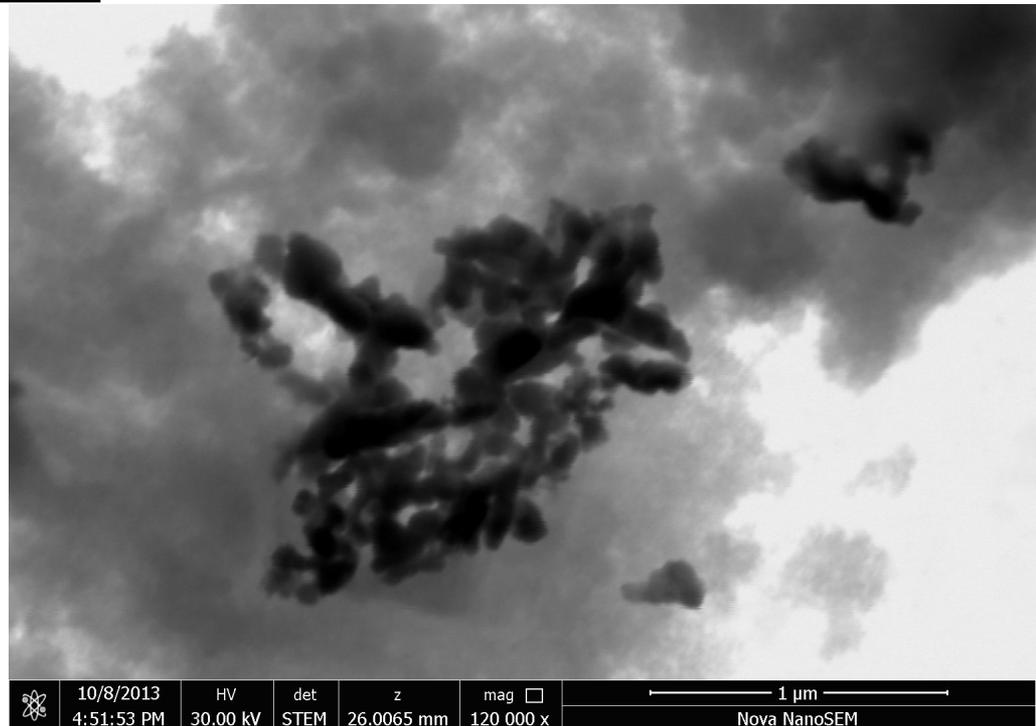


РЭМ изображение агломерата SiC  
вискерса и стабилизированного  
диоксида циркония после  
гидротермального синтеза.

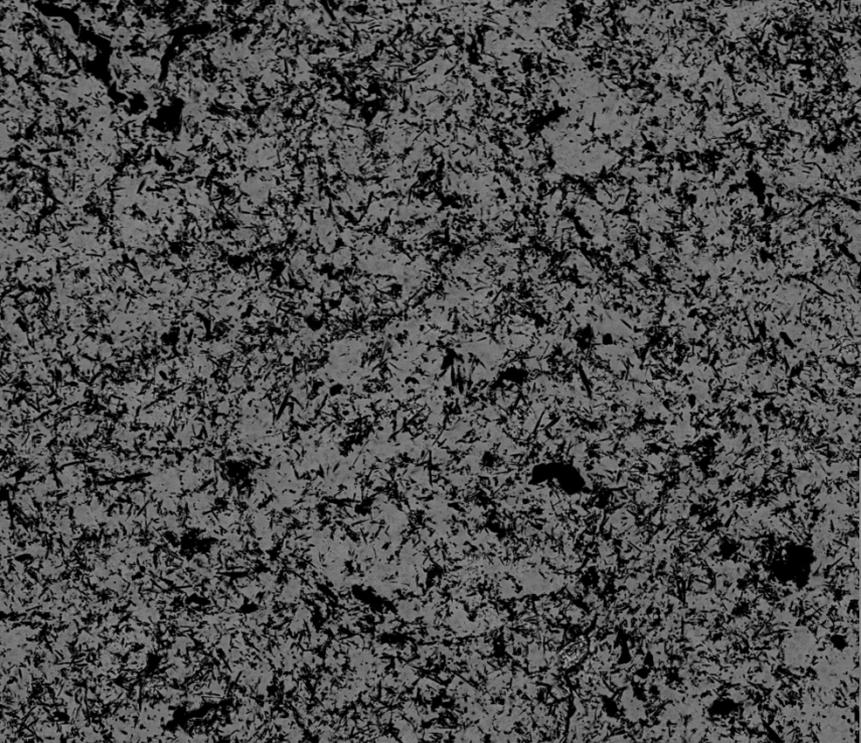




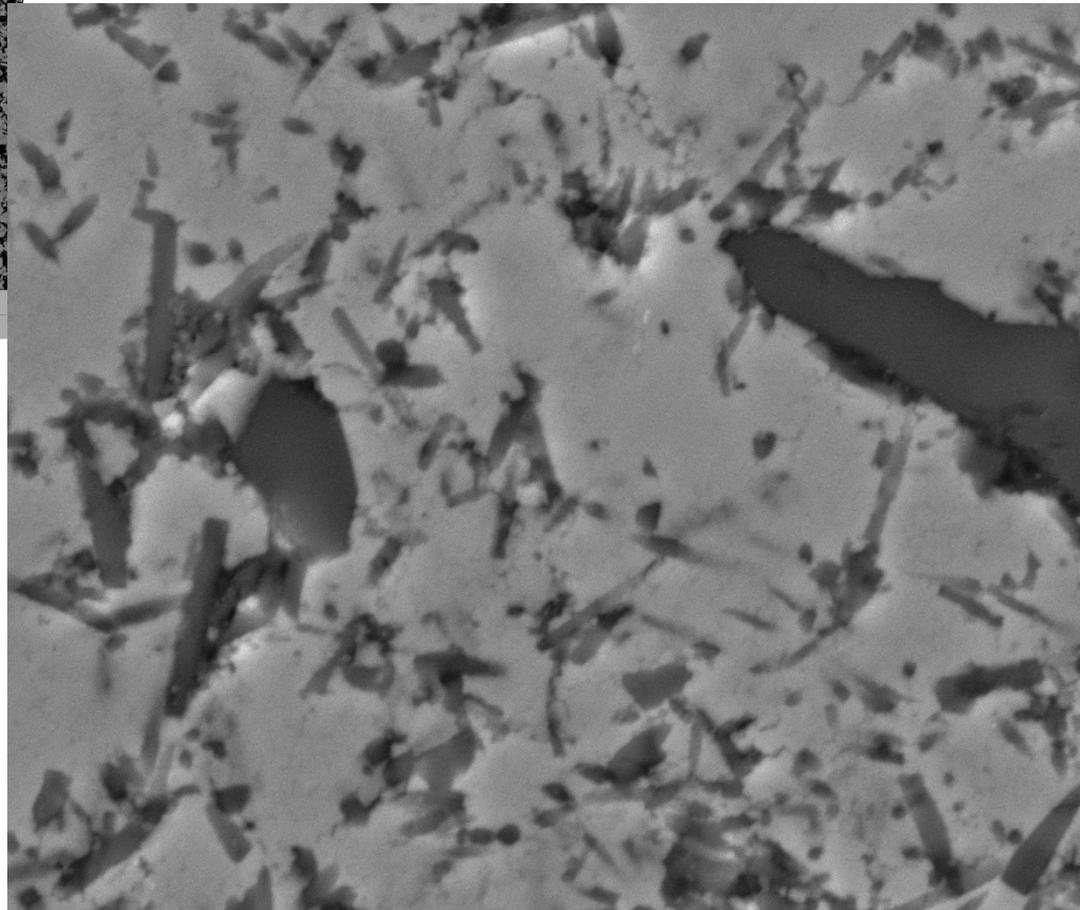
РЭМ изображение агломерата частиц WC и стабилизированного диоксида циркония после гидротермального синтеза.



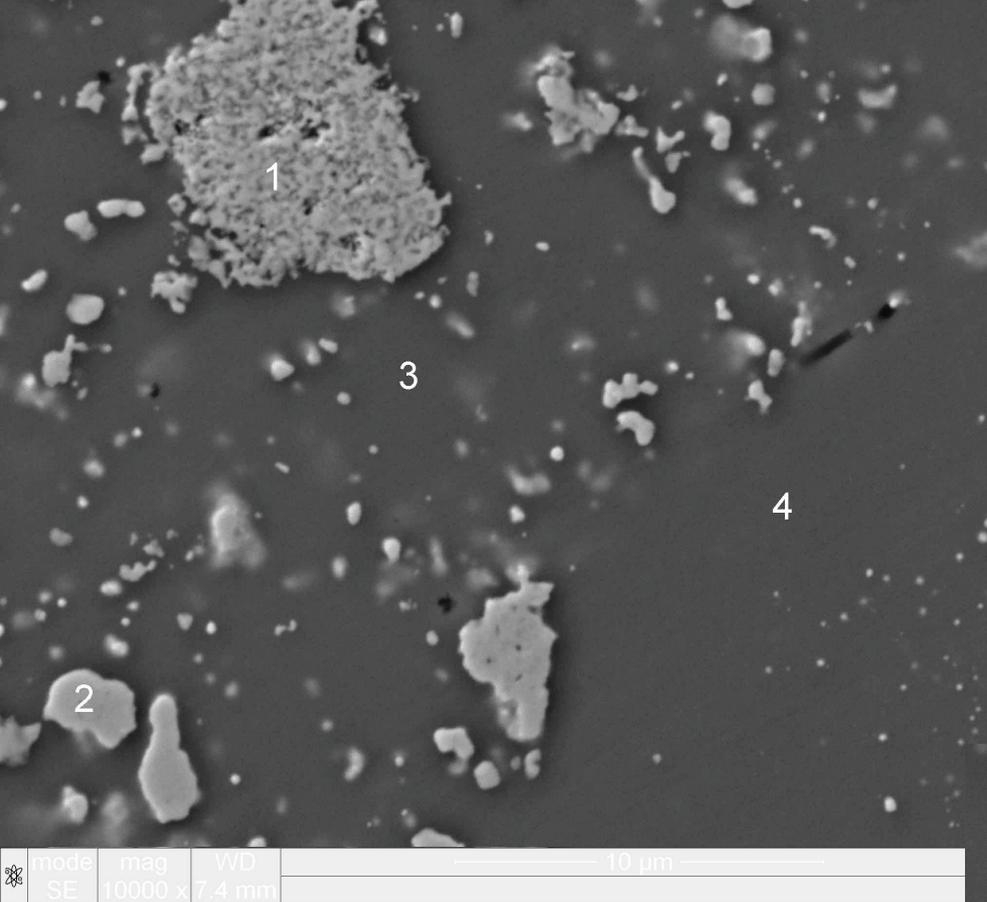
РЭМ изображение  
горячепрессованной керамики  
(Zr<sub>0.94</sub>Y<sub>0.06</sub>)O<sub>1.88</sub> - SiC  
вискерсы при 1200 °С



mode	mag	WD	
A+B	1000 x	11.0 mm	100 μm

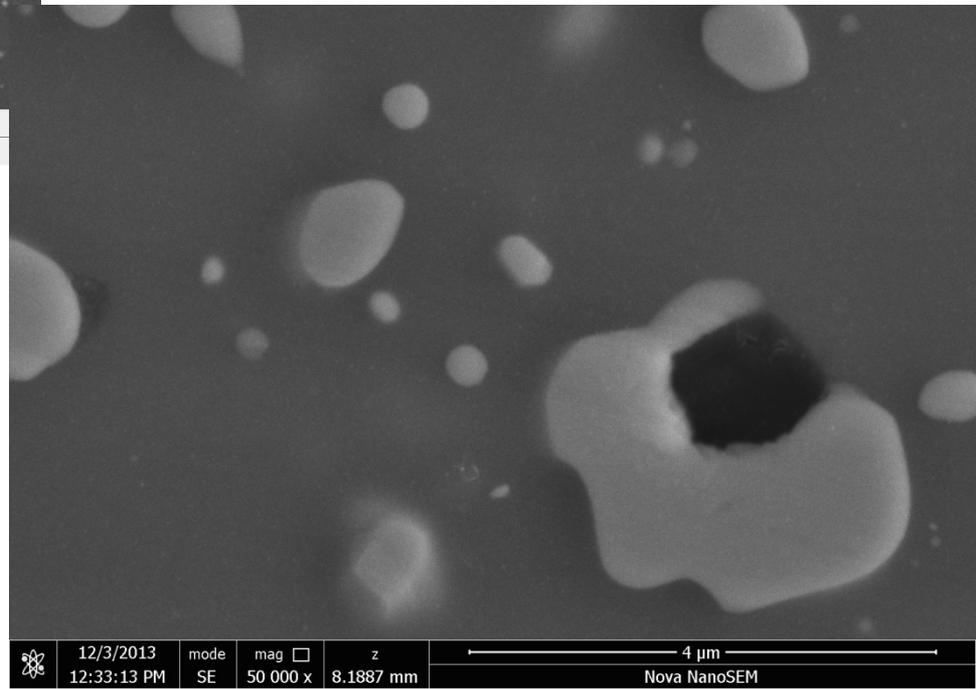


mode	mag	WD	
SE	10000 x	6.0 mm	10 μm



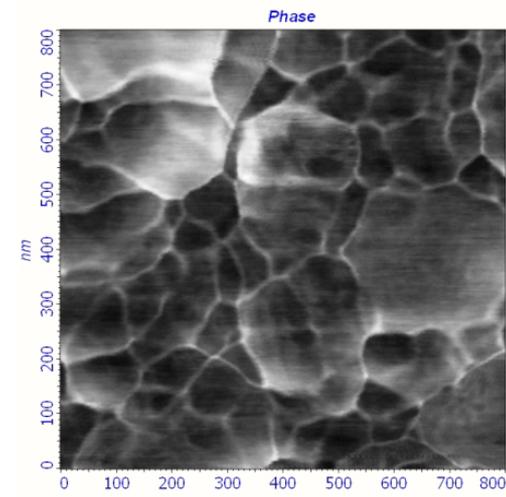
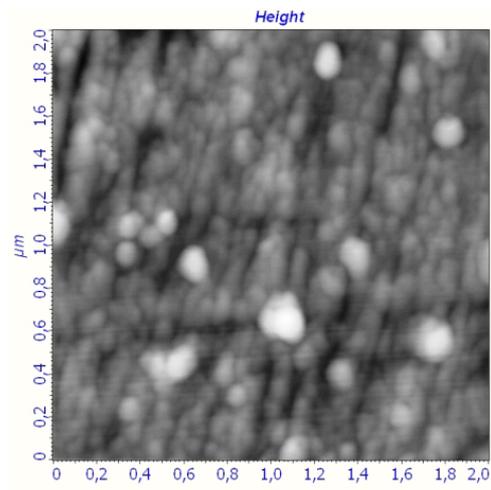
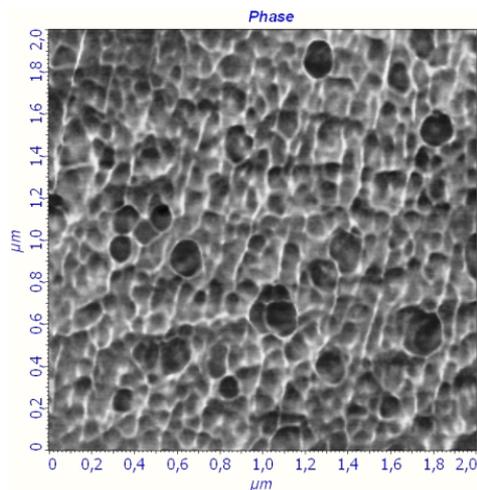
РЭМ изображение  
горячепрессованной керамики  
(Zr<sub>0.94</sub>Y<sub>0.06</sub>)O<sub>1.88</sub> - WC при  
1200°C

РЭМ изображение  
холоднопрессованной и  
спеченной керамики  
(Zr<sub>0.94</sub>Y<sub>0.06</sub>)O<sub>1.88</sub> - WC при  
1450°C

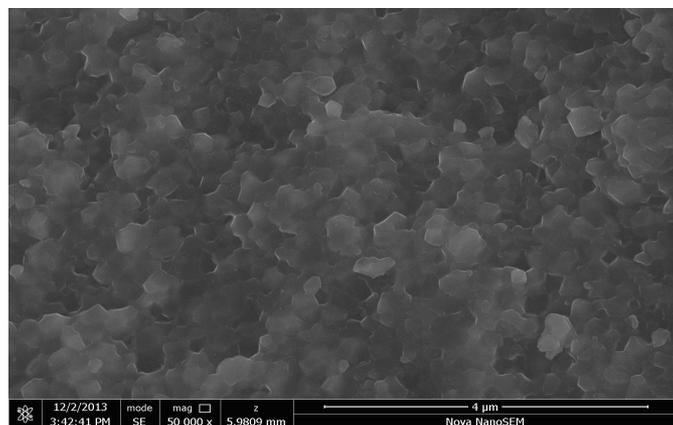


12/3/2013 12:33:13 PM mode SE mag 50 000 x z 8.1887 mm

4 μm  
Nova NanoSEM

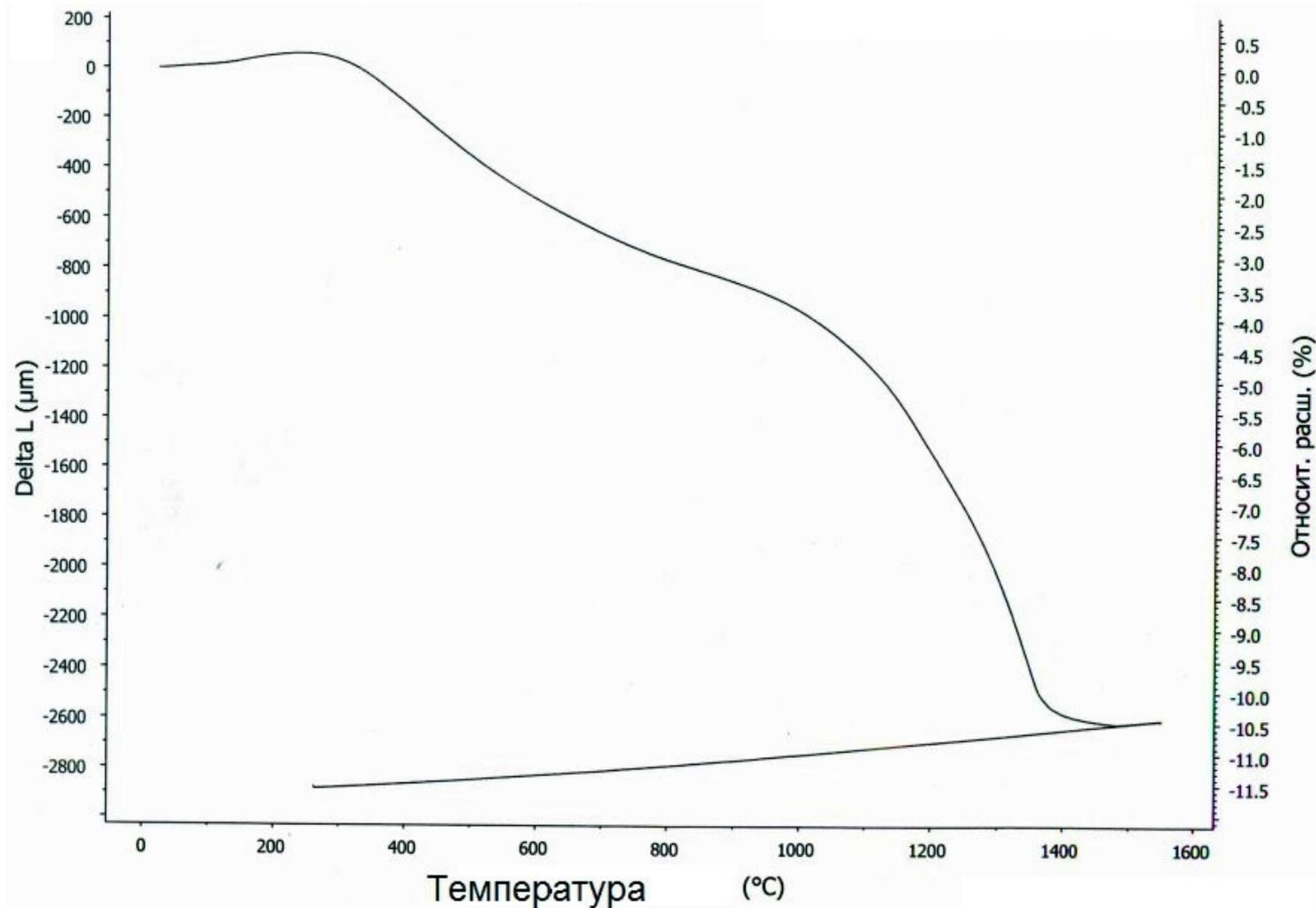


АСМ изображение горячепрессованной керамики  $(\text{Zr}_{0.94}\text{Y}_{0.06})\text{O}_{1.88}$  при  $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ :  
 а) скан  $2\times 2$  мкм режим фазового контраста, б) скан  $2\times 2$  мкм 2d режим; с), скан  $800\times 800$  нм режим фазового контраста.

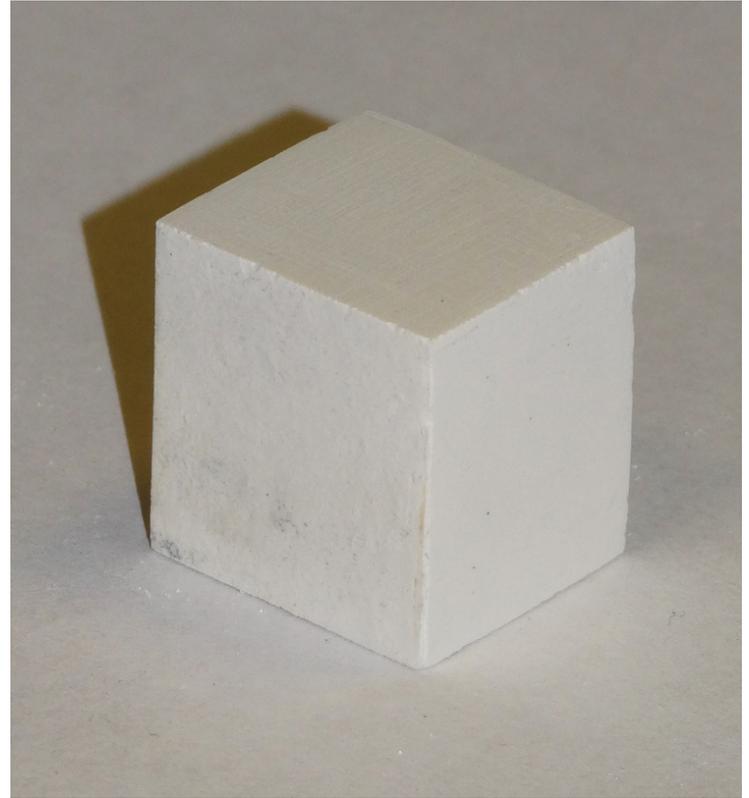


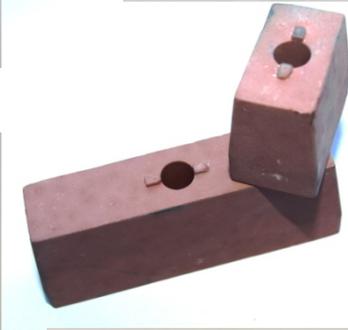
РЭМ изображение горячепрессованной керамики  $(\text{Zr}_{0.94}\text{Y}_{0.06})\text{O}_{1.88}$  при  $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$

Микротвердость, HV	Прочность на сжатие, МПа	Плотность пикнометрическая, г/см <sup>3</sup>	Плотность относительно теоретической, %
1408	2586	6,08	98



Изменение геометрических размеров компакта из нанопорошка  $(\text{Zr}_{0.94}\text{Y}_{0.06})\text{O}_{1.88}$  от температуры





# СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ !

