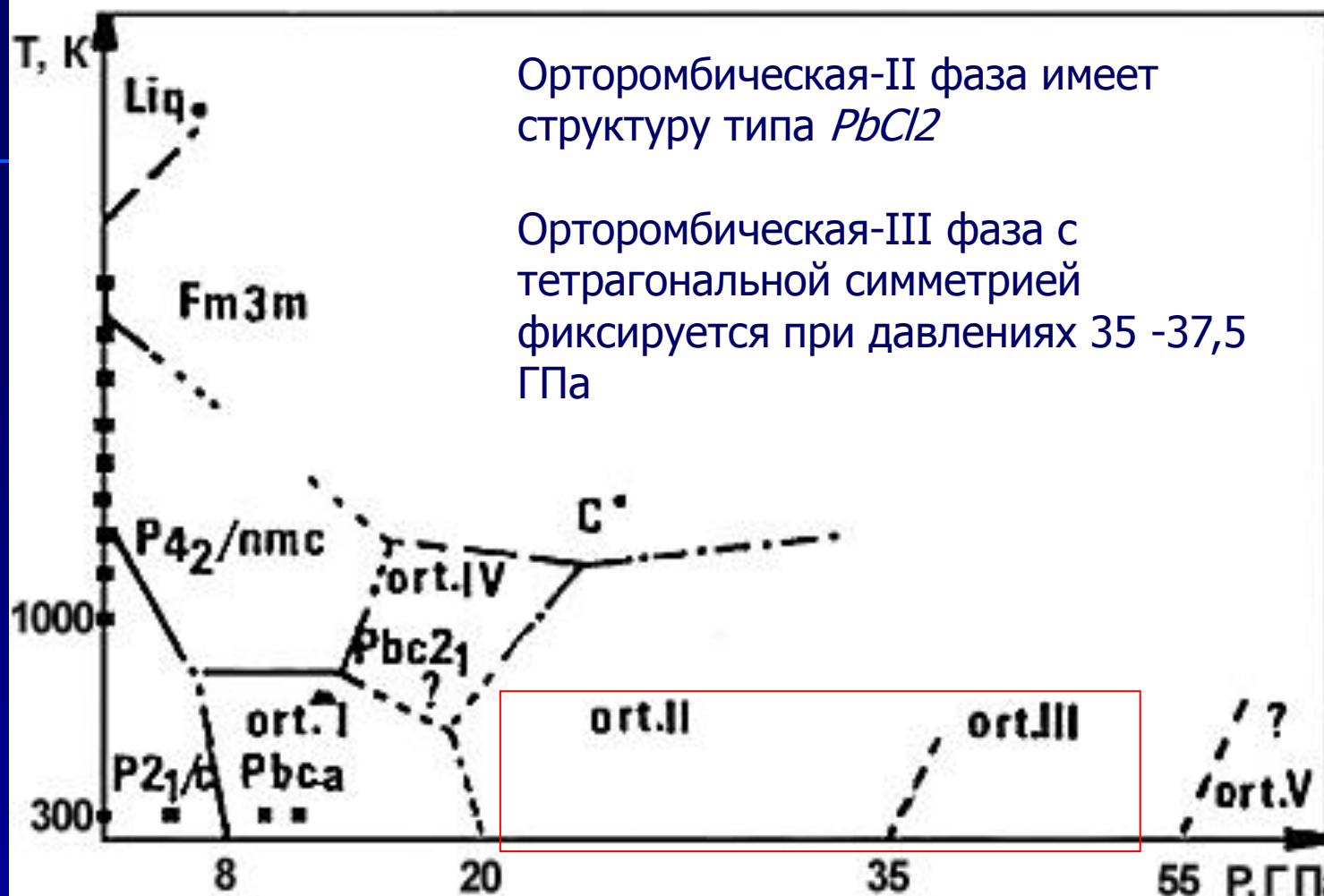


Релаксационные процессы и размерные эффекты в диоксиде циркония при давлениях 20-50 ГПа

Анна Трефилова

Уральский государственный университет
Екатеринбург 2010

Фазовая диаграмма ZrO_2

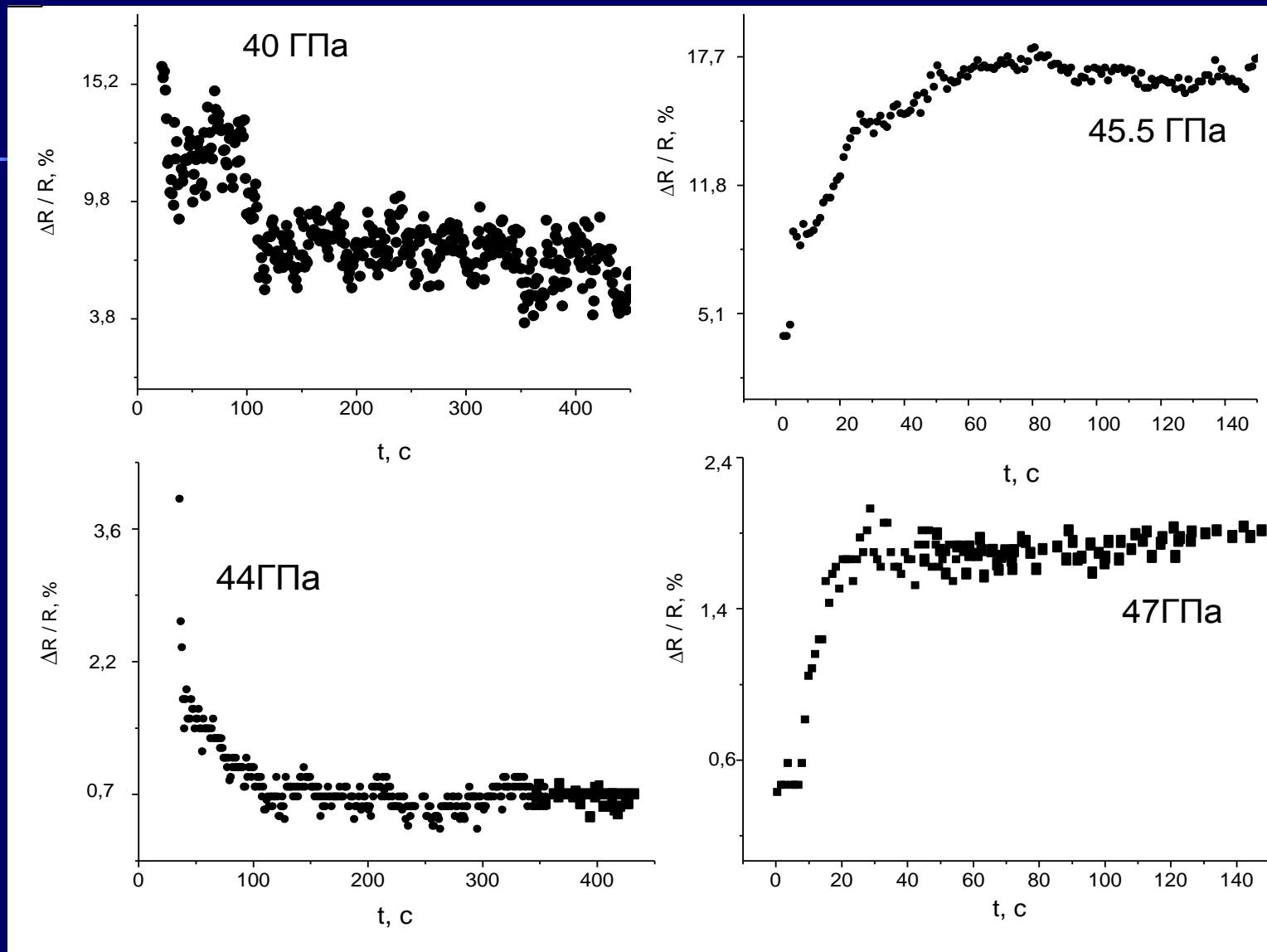


1.J. M. Leger, P.E. Tomaszewki, A. Atouf, A.S. Pereira, Pressure-induced structural phase transitions in zirconia under high pressure // Phys. Rev. B 47, № 21, 1993, p. 14075-14083

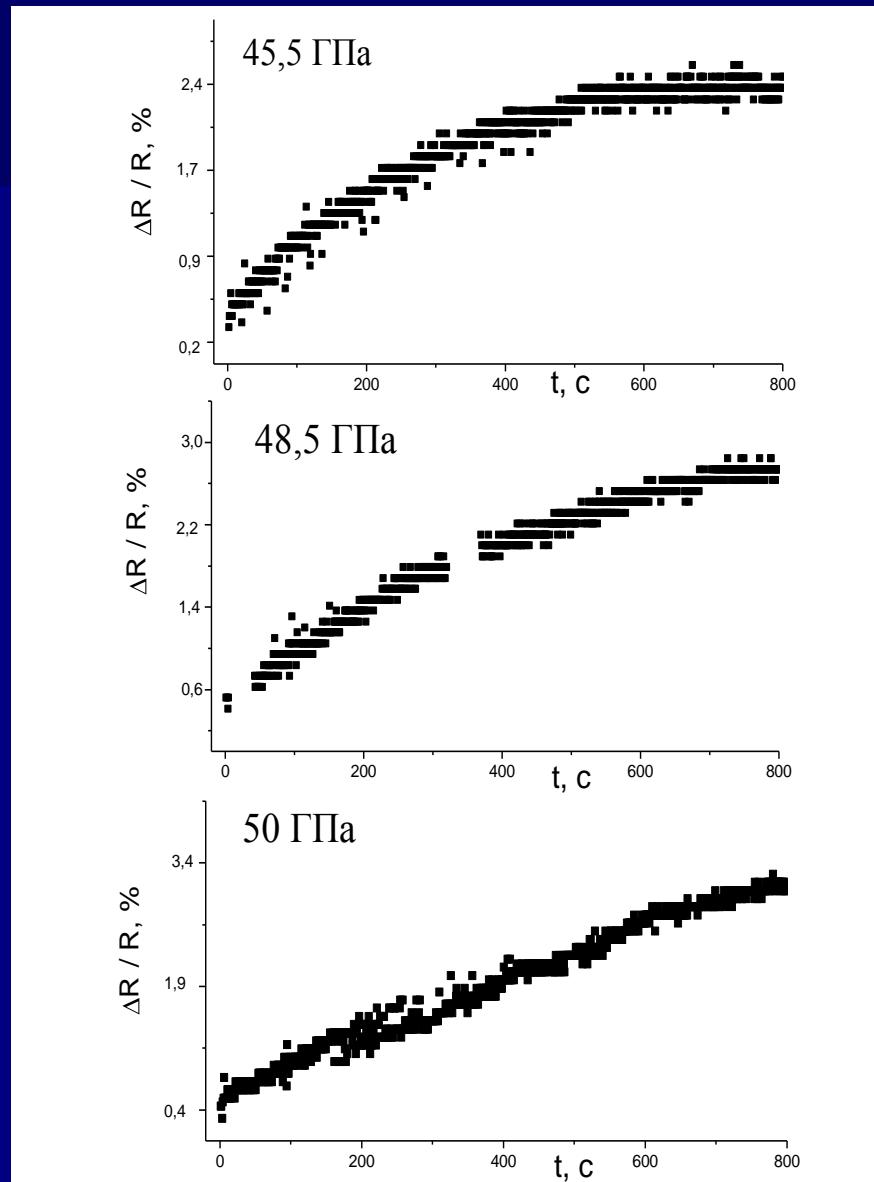
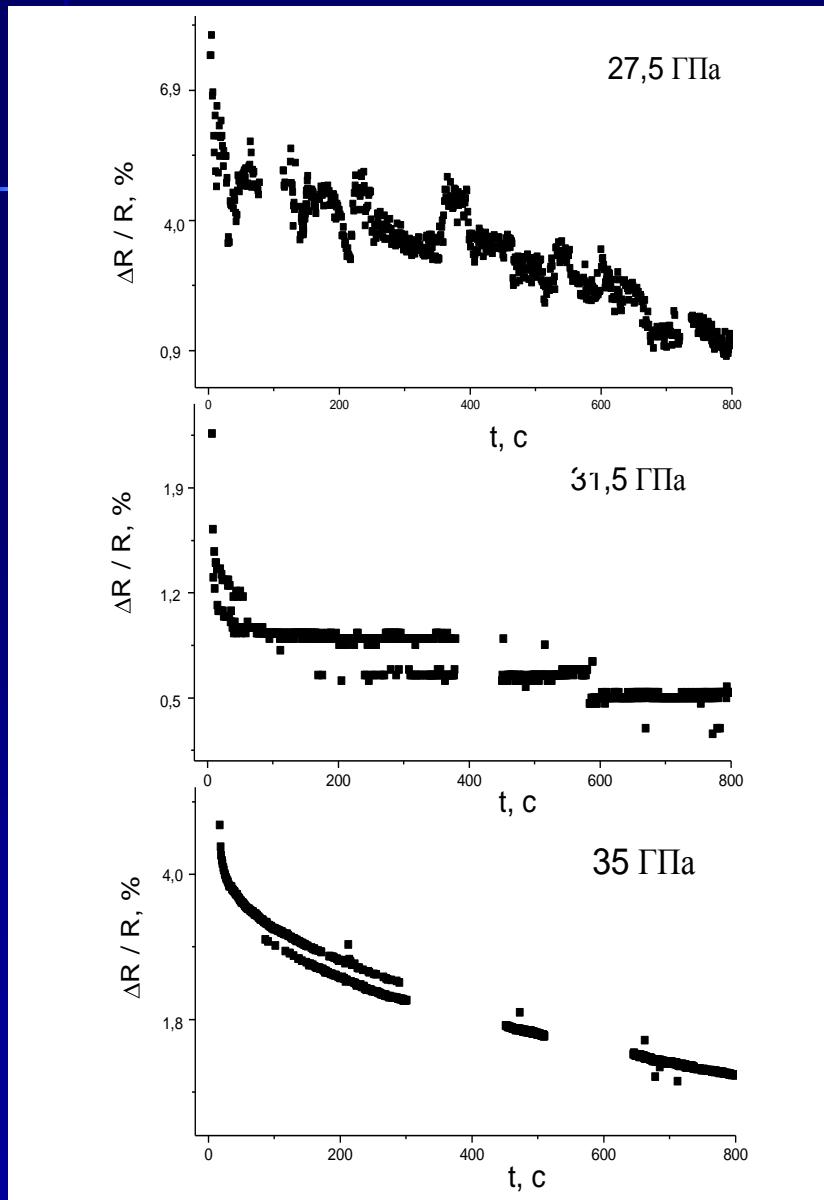
Цель и задачи работы

- В диапазоне температур 77-450 К исследовать влияние давлений 20-50 ГПа на электропроводность образцов ZrO_2 с разной дисперсностью.
- Изучить влияние времени обработки высоким давлением на электросопротивление диоксида циркония с разной дисперсностью кристаллитов.

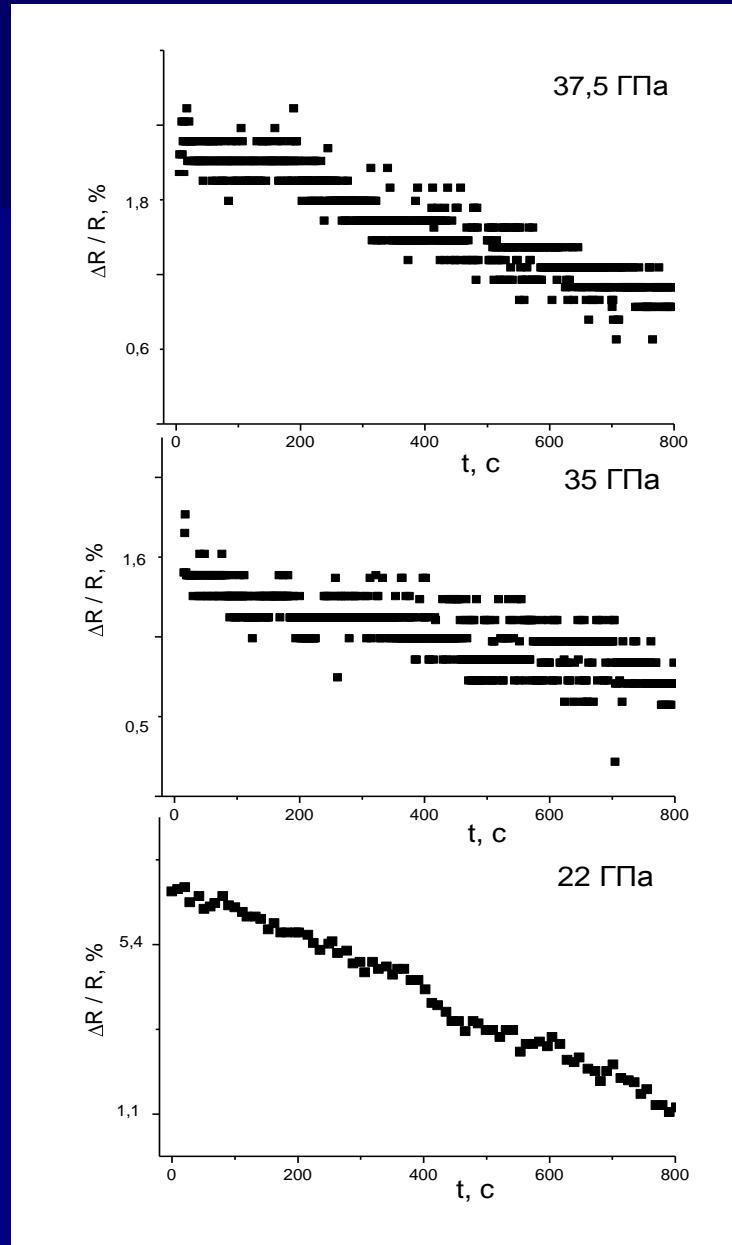
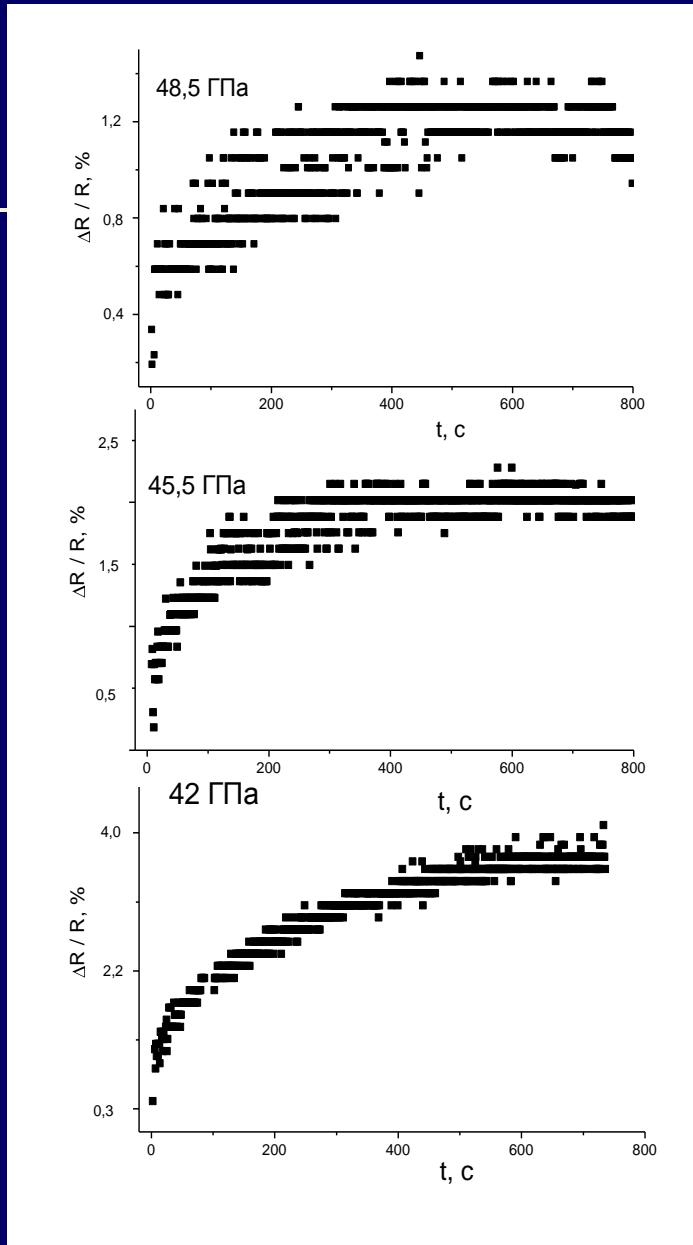
Зависимости сопротивления от времени ZrO_2 с размером кристаллитов 10 нм при повышении давления



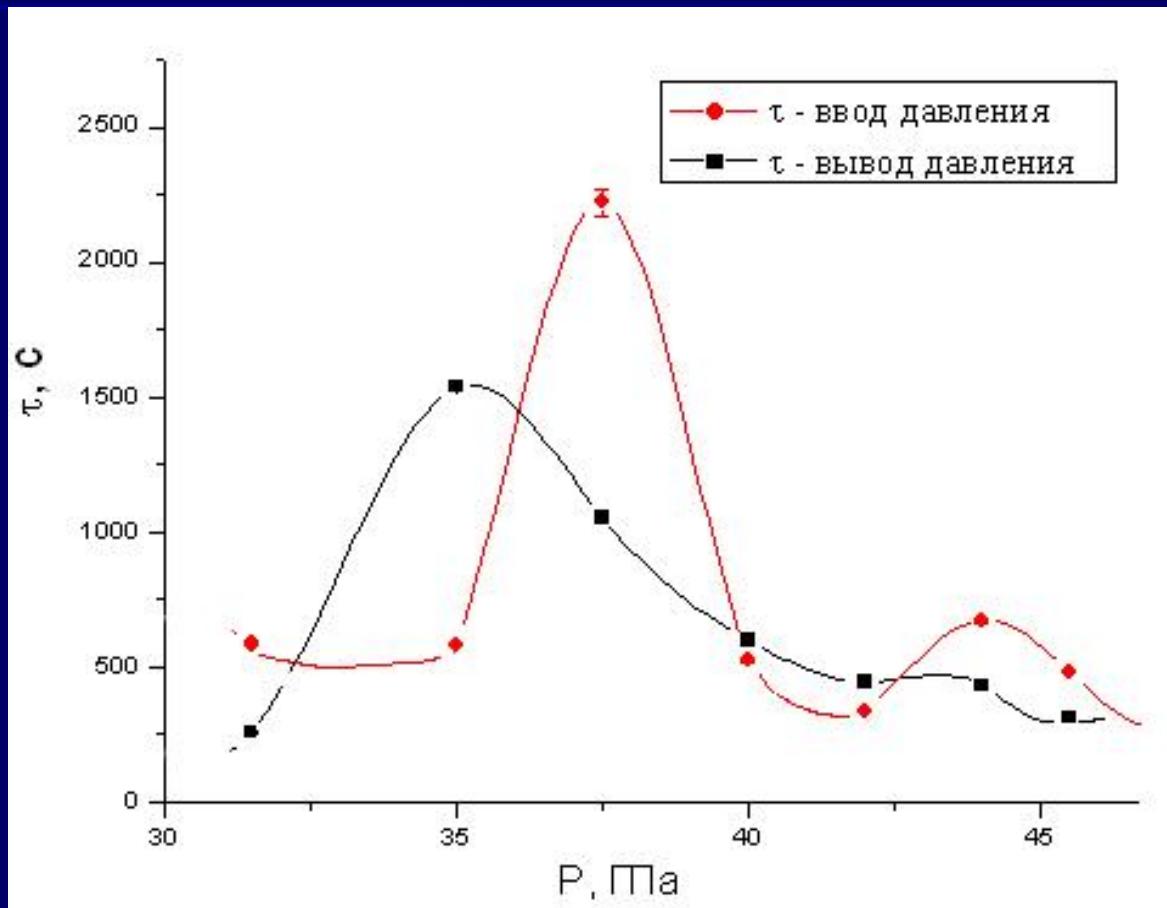
Зависимости сопротивления от времени ZrO₂ с размером кристаллитов 12 нм при повышении давления



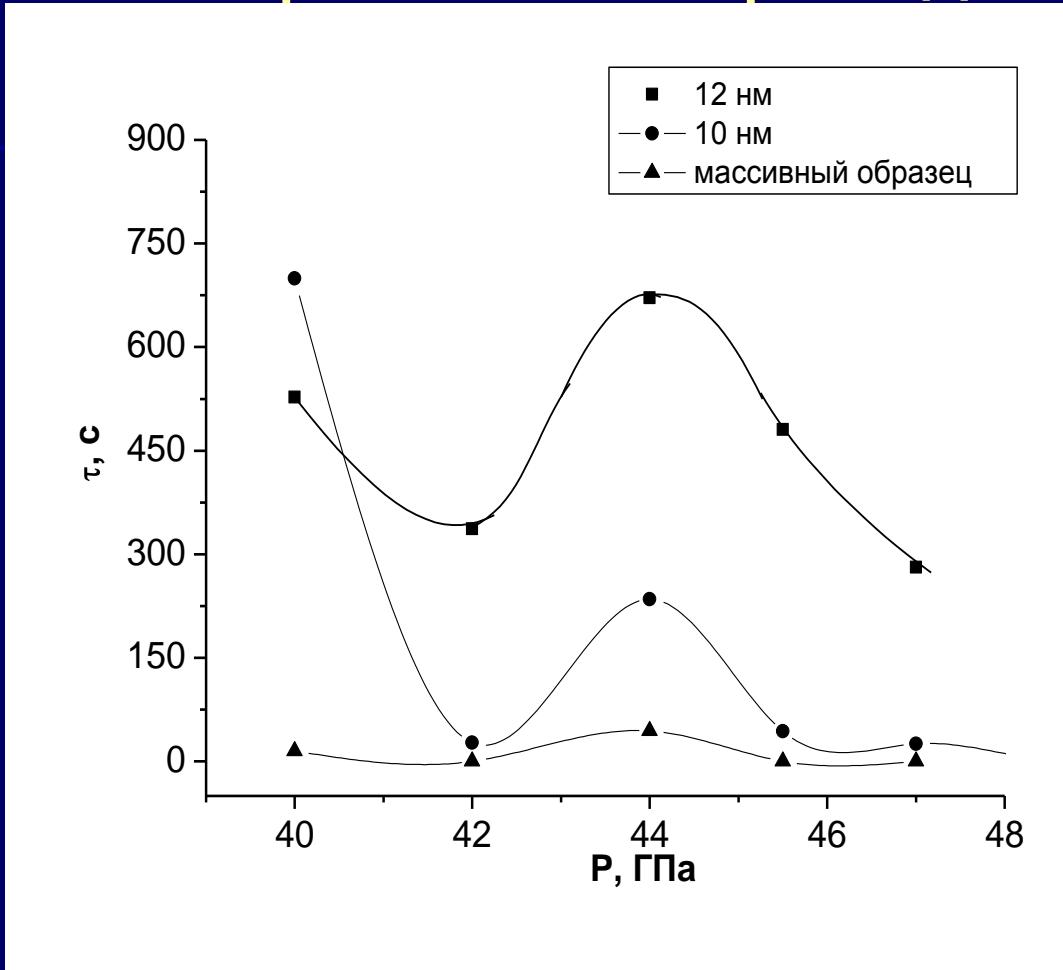
Зависимости сопротивления от времени ZrO_2 с размером кристаллитов 12 нм при снижении давления



Барические зависимости характерного времени релаксации для образца ZrO_2 с размерами кристаллитов 12 нм при повышении и снижении давления



Релаксационные процессы в области давлений фазового перехода



Барические зависимости характерного времени релаксации для образцов ZrO_2 с размерами кристаллитов 10, 12 нм и для массивного образца при давлениях 40-48 ГПа

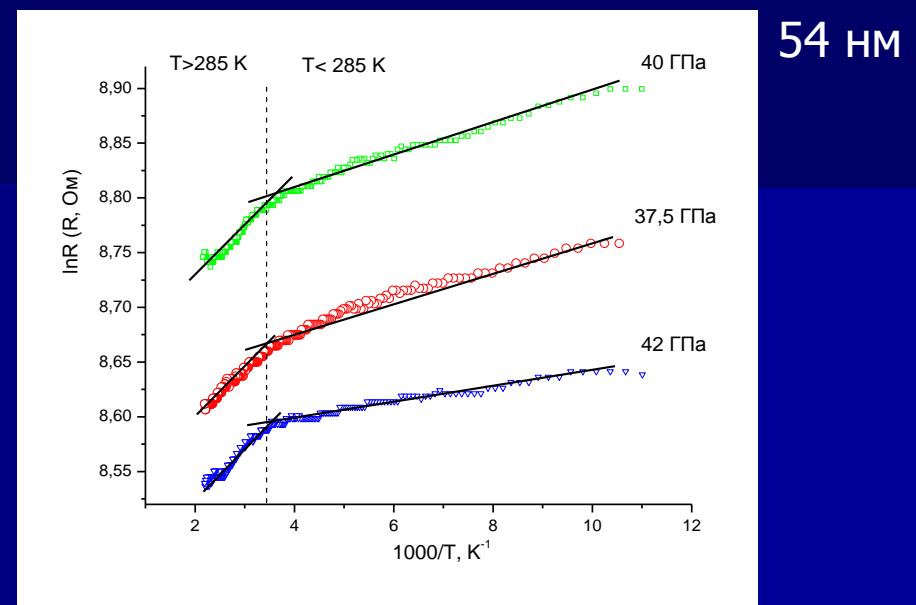
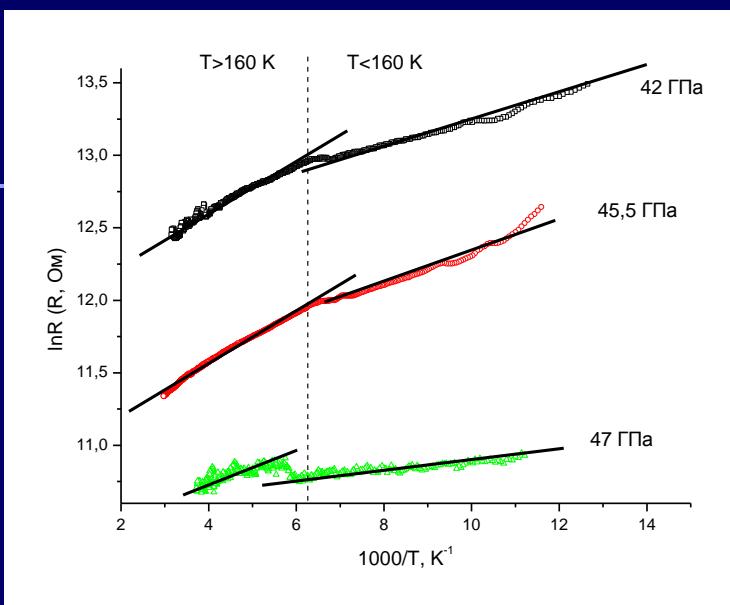
Из температурных зависимостей сопротивления, имеющих активационных характер в исследуемом интервале температур были рассчитаны энергия активации носителей зарядов и параметр $R0$ (предэкспонентциальный множитель), характеризующий подвижность и концентрацию носителей зарядов

$$R = R_0 \exp\left(\frac{E_a}{kT}\right)$$

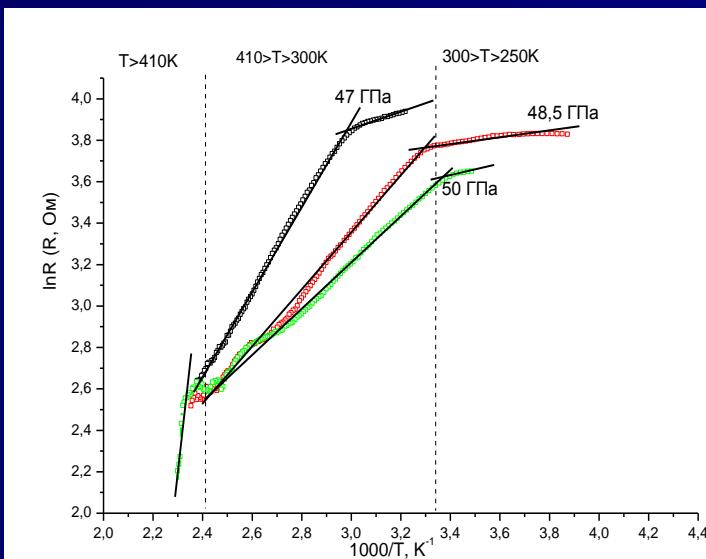
R_0 – параметр, характеризующийся подвижностью и концентрацией носителей зарядов;
 E_a – энергия активации проводимости.

Типичные зависимости сопротивления от обратной температуры ZrO_2 с размером кристаллитов 10, 12, 54 нм и массивного образца

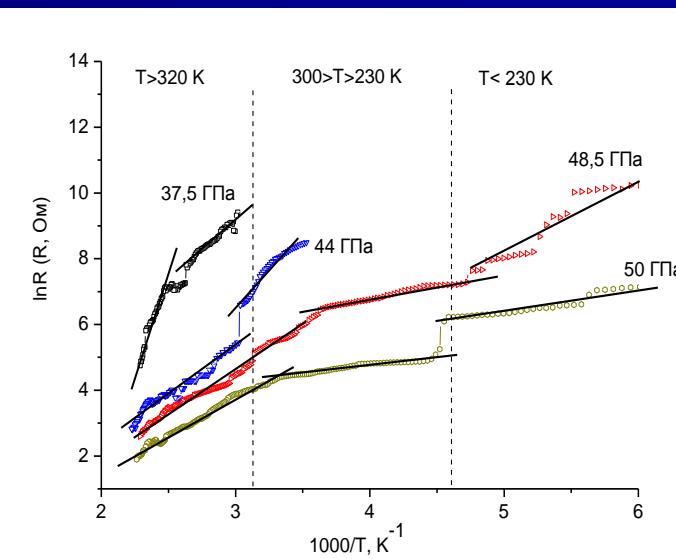
массивный
образец



12 нм

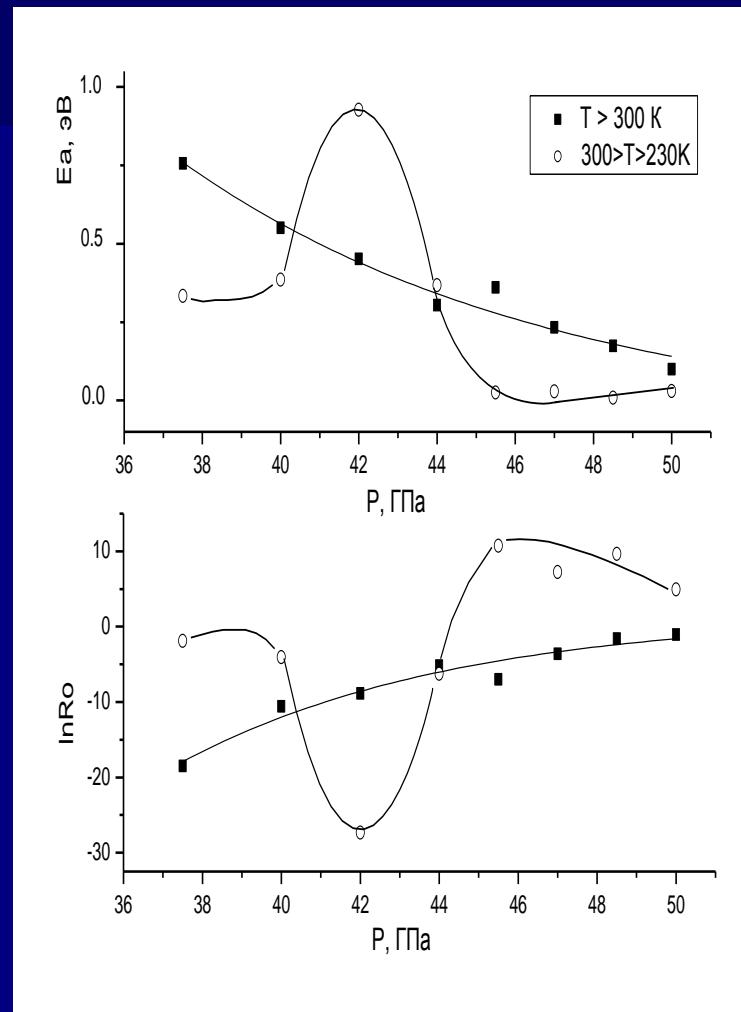
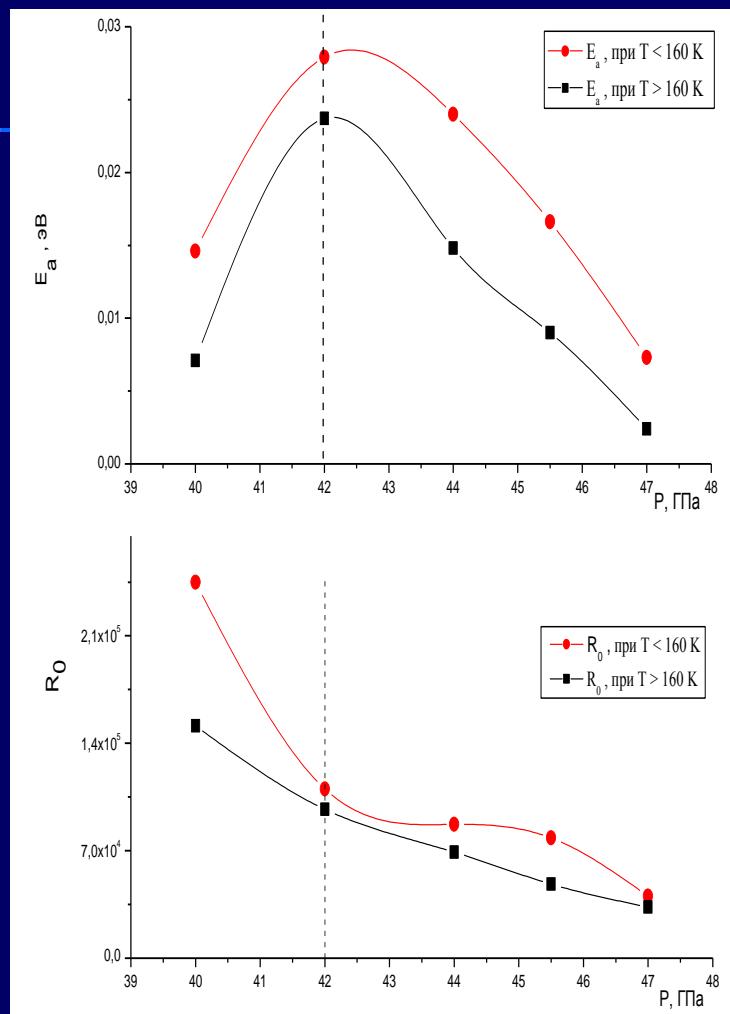


10 нм



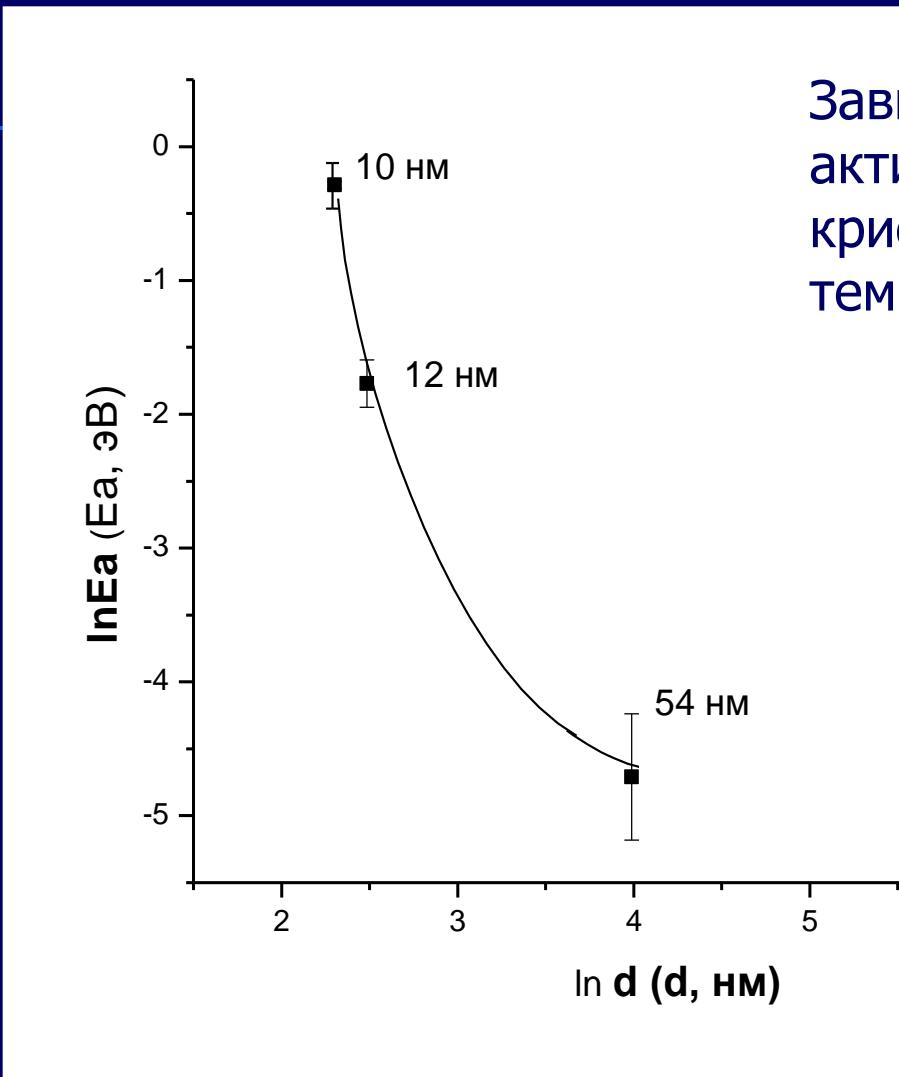
Барические зависимости энергии активации E_a и параметра R_0 ZrO_2 размером кристаллитов 10 нм и массивного образца

массивный
образец



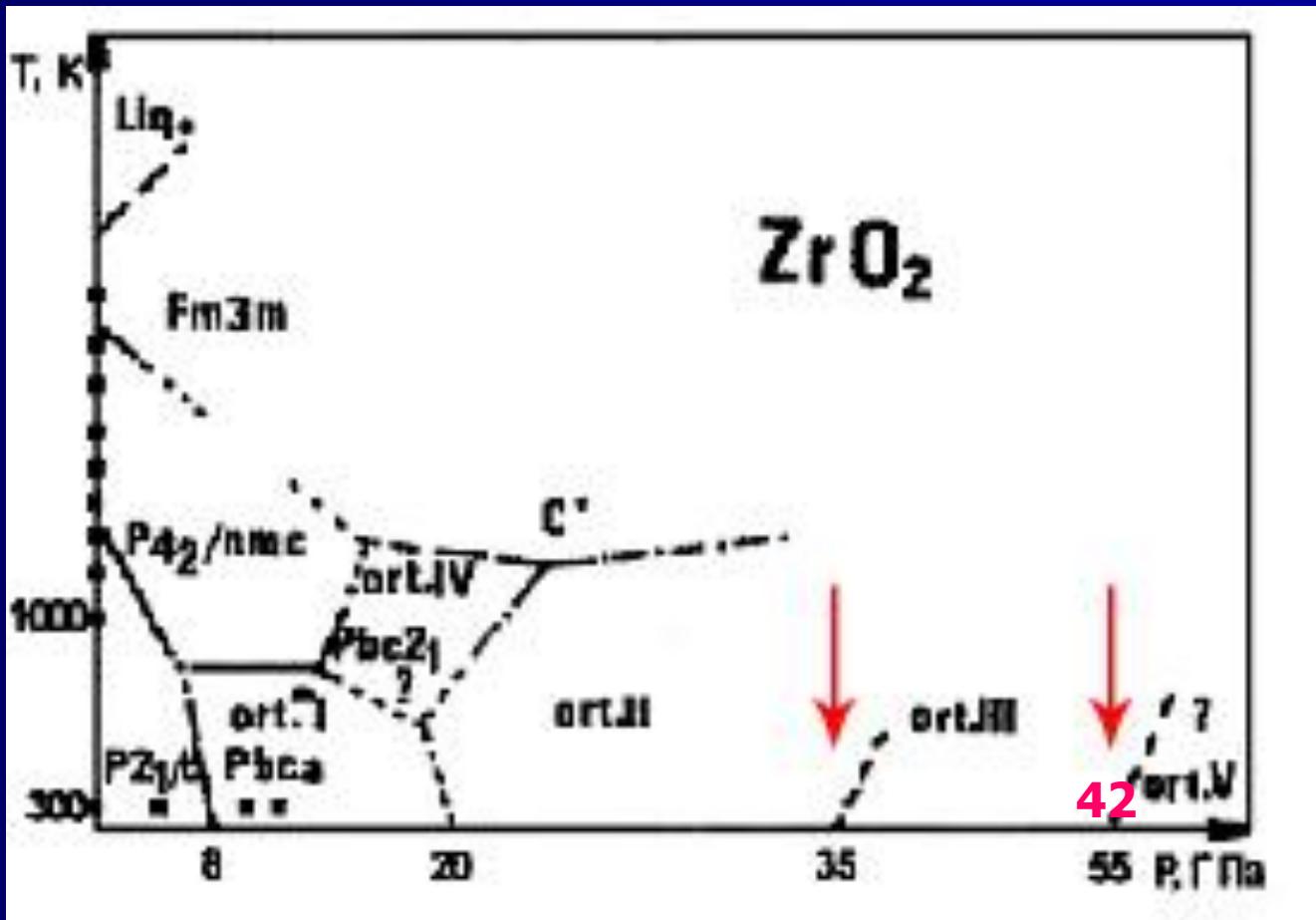
10 нм

Влияние размеров кристаллитов на величину энергии активации



Зависимость энергии активации от размеров кристаллитов d при температурах ~ 300 К

Обнаруженные особенности электрофизических
характеристик позволяют уточнить фазовую
диаграмму диоксида циркония при давлениях
30-50 ГПа





Спасибо за внимание!