

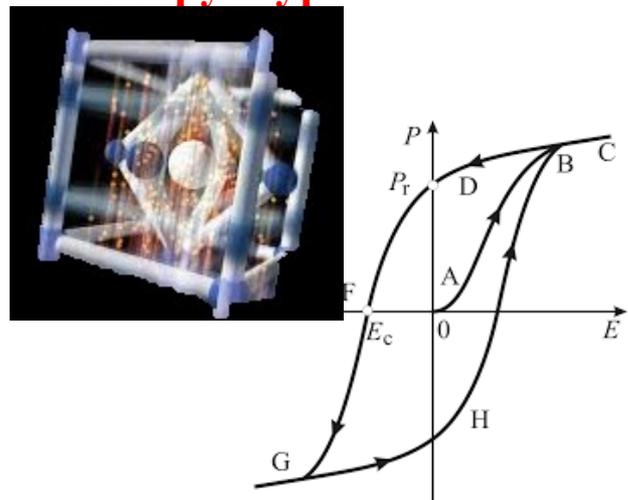
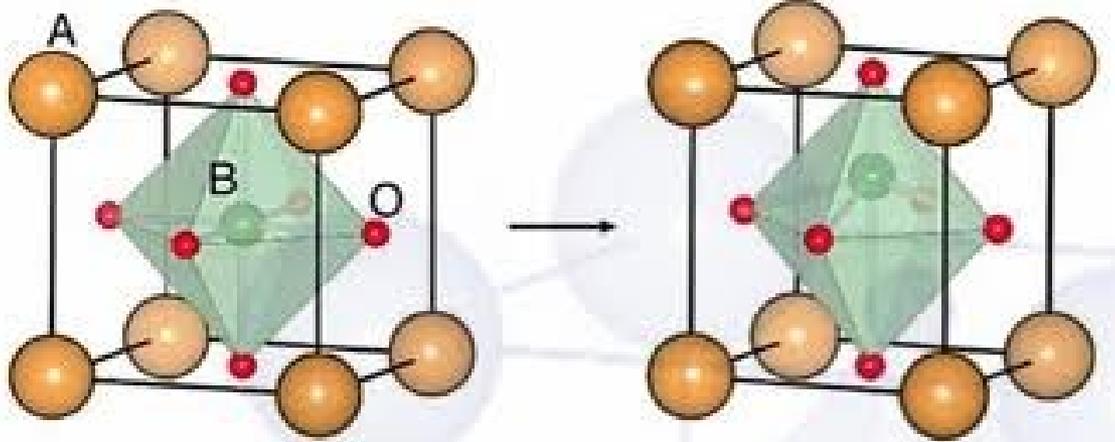
Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: структурный аспект

С.Е.Кичанов, С.Г.Джабаров, Д.П.Козленко, Б.Н.Савенко, Е.В.Лукин,
А. И. Мамедов, Р. З. Мехдиева

Объединенный институт ядерных исследований, Дубна, Россия
Институт физики НАН Азербайджана, Баку, Азербайджан



Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: структурный аспект



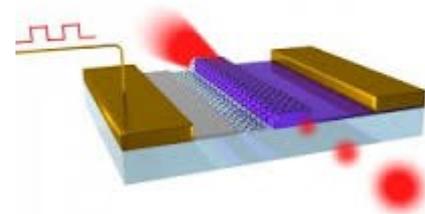
Конденсаторы и вариконды



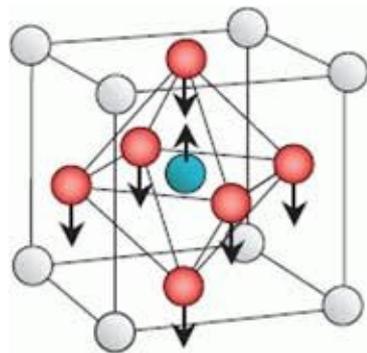
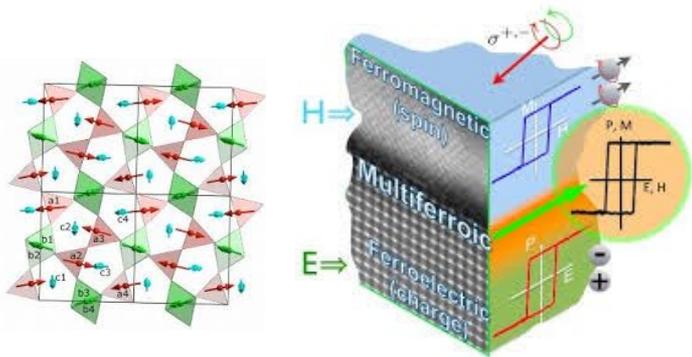
FerroRAM



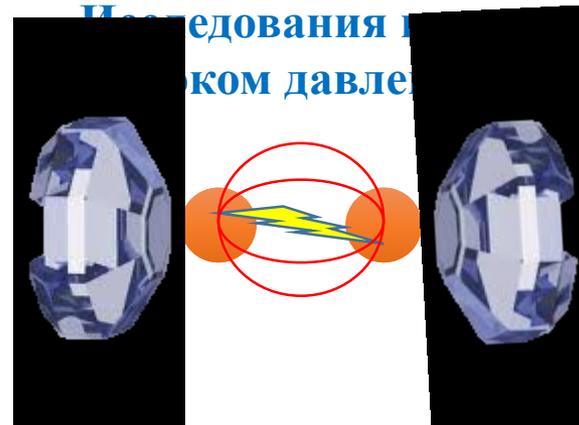
Оптические модуляторы



Мультиферроики



Исследования при высоком давлении



Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении

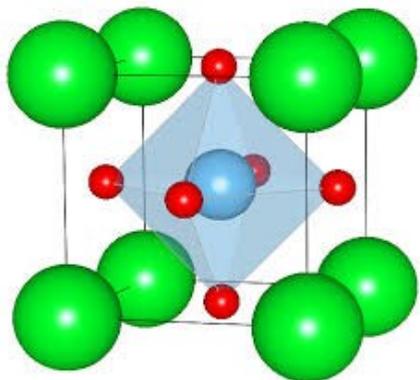
Поведение сегнетоэлектрической фазы при высоком давлении

Изменение кристаллических параметров при высоком давлении

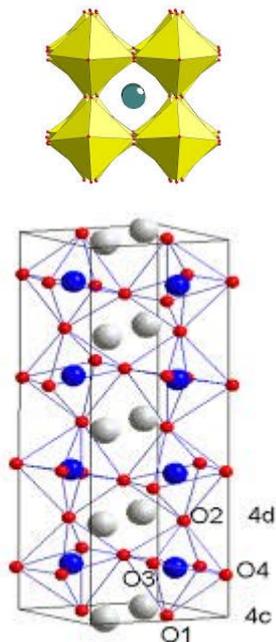
Индуцированные давлением новые структурные фазы оксидных материалов

Построение P-T фазовых диаграмм оксидных сегнетоэлектриков

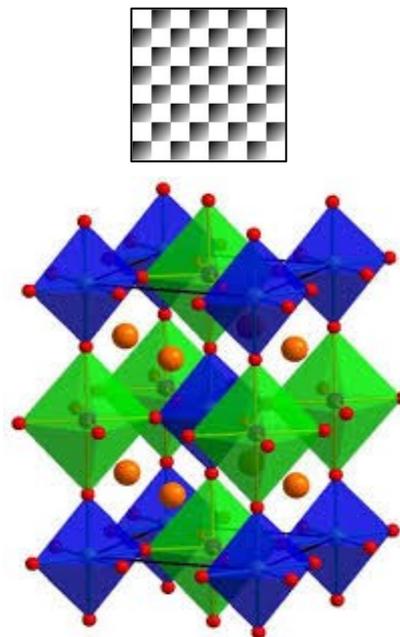
Титанат свинца
 PbTiO_3



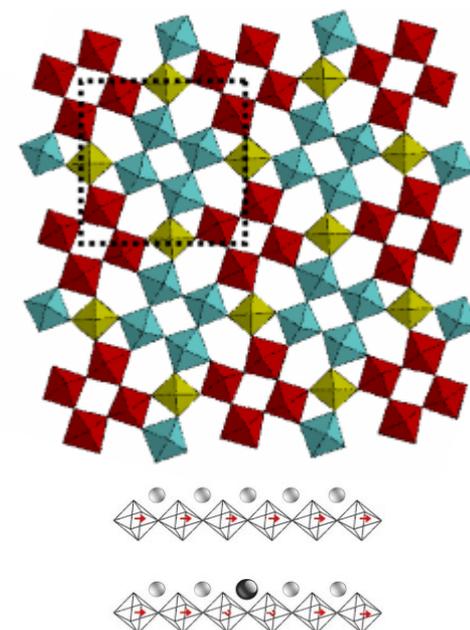
Ниобат натрия
 NaNbO_3



Вольфрамат
магния свинца
 Pb_2MgWO_6



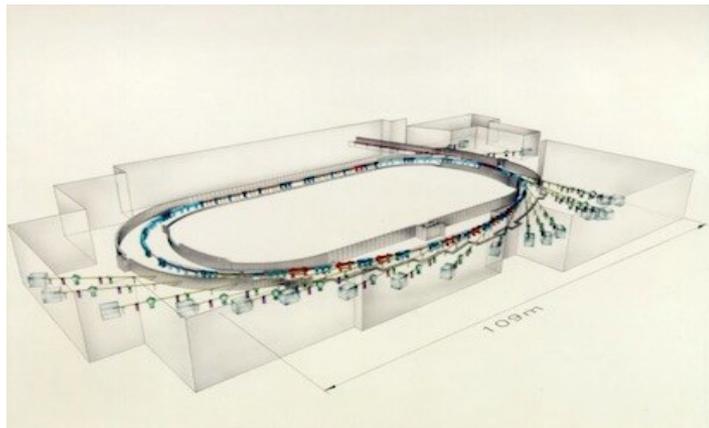
$\text{Ba}_4\text{Sm}_2\text{Fe}_2\text{Nb}_8\text{O}_{30}$
 $\text{Ba}_4\text{Gd}_2\text{Fe}_2\text{Nb}_8\text{O}_{30}$



Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: методы исследований

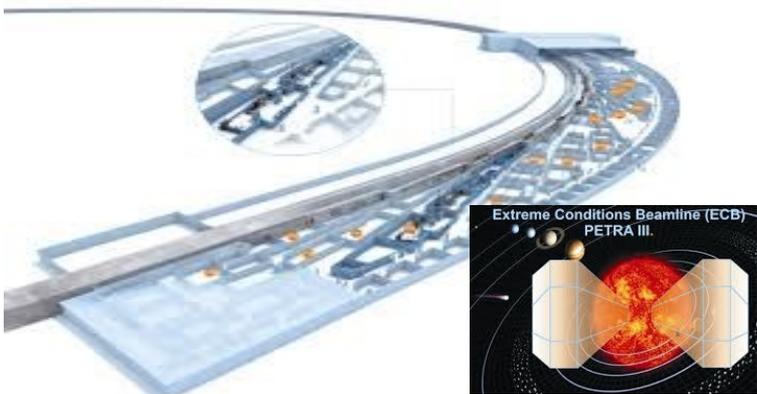
Рентгеновская дифракция при высоком давлении

Источник синхротронного излучения DORIS-III



Пресс высокого давления MAX-80

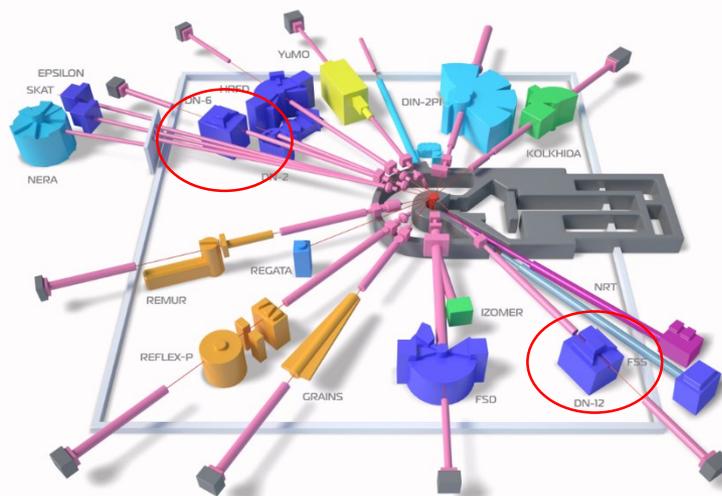
Источник синхротронного излучения третьего поколения PETRA-III



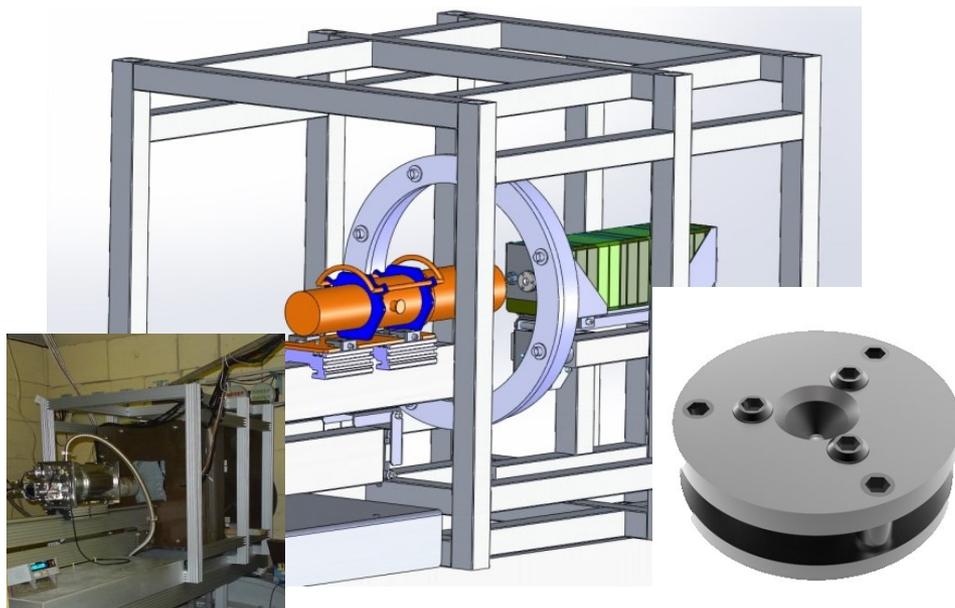
Камера высокого давления с алмазными наковальнями

Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: методы исследований

Нейтронная дифракция при высоком давлении



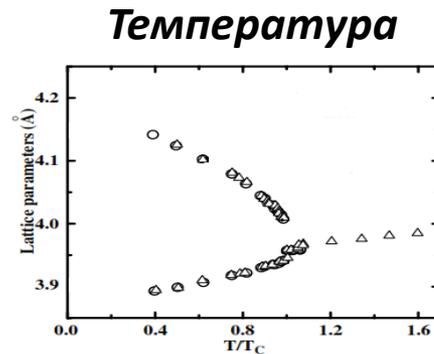
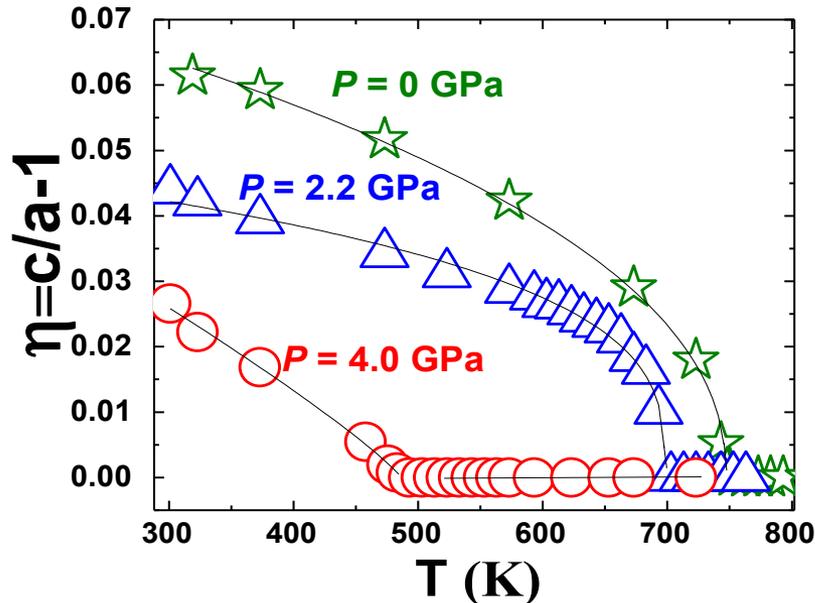
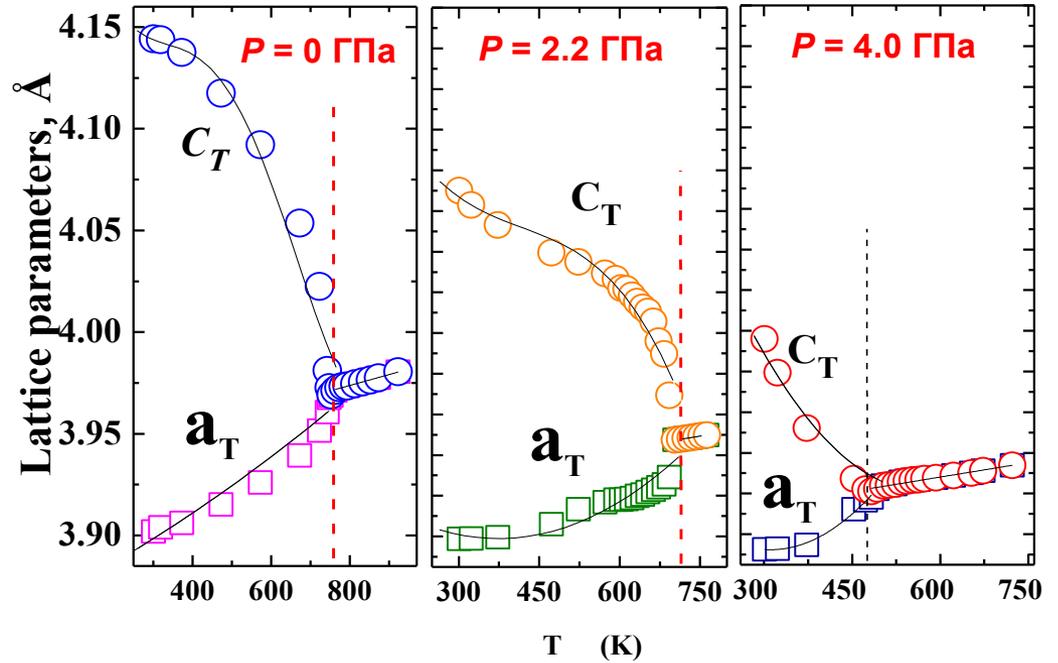
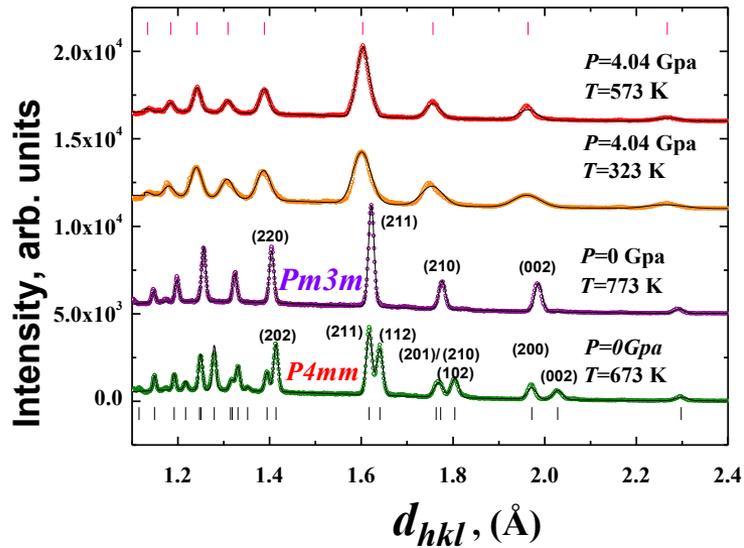
Дифрактометр ДН-6



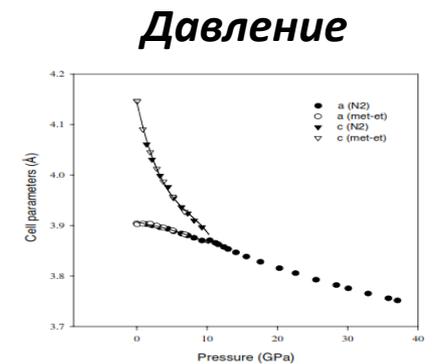
Дифрактометр ДН-12



Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: титанат свинца

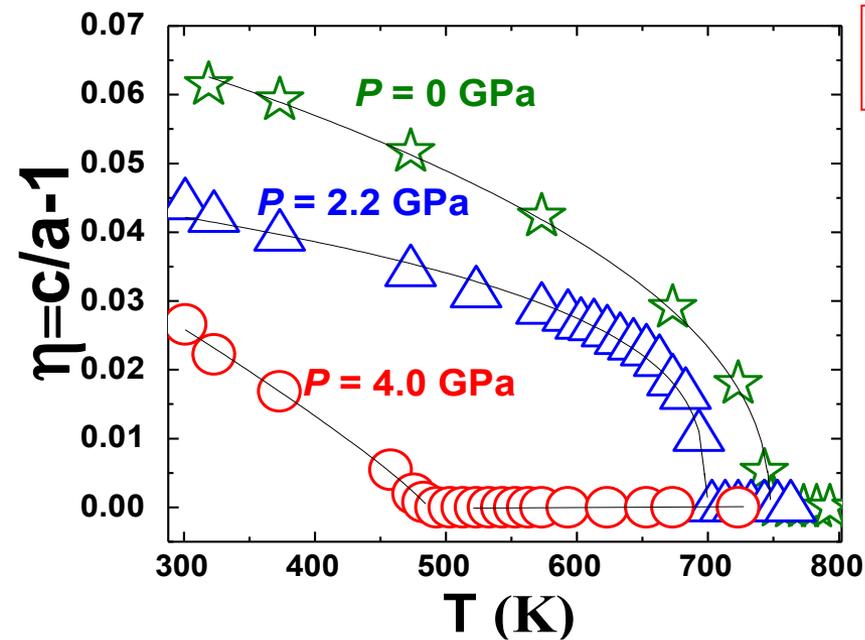


A.Sani, M.Hanfland, D.Levy,
J.Phys.: Condens. Matter, 14,
 10601–10604, (2002).



S.C.Costa, P.S.Pizani, J.P.Rino,
 D.S.Borges, *J.Phys.: Condens. Matter* 17
 (2005) 5771–5783

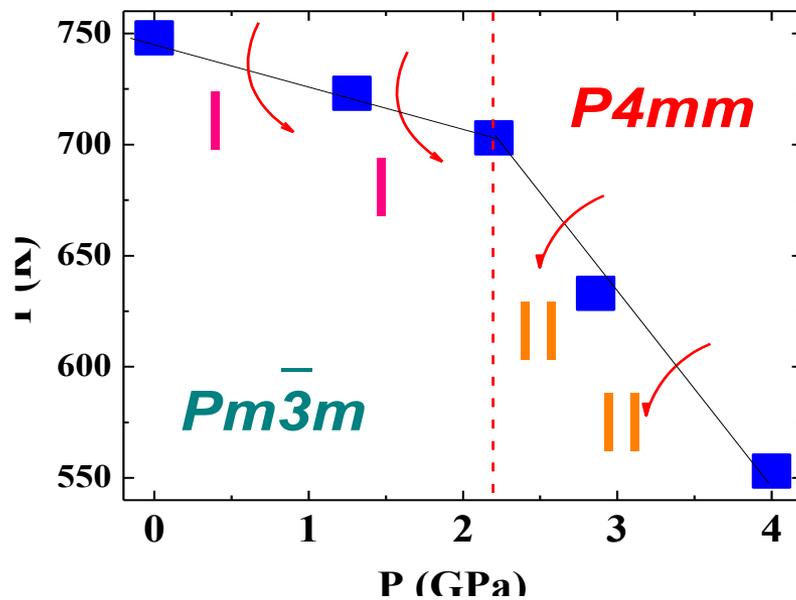
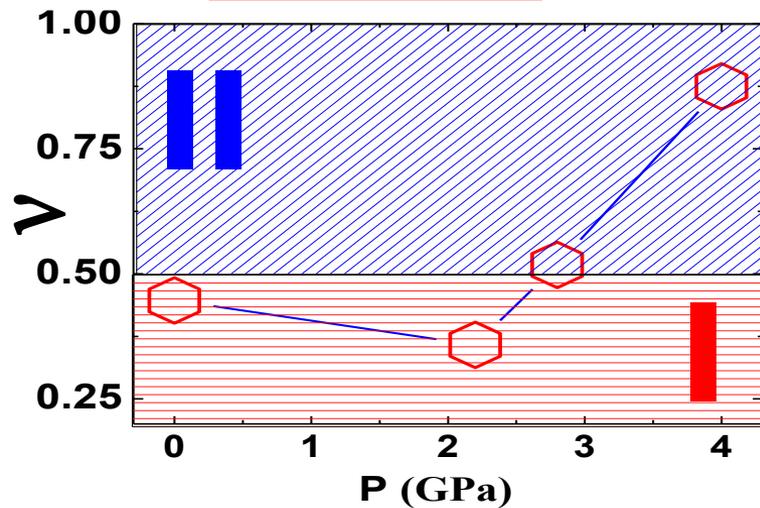
Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: титанат свинца



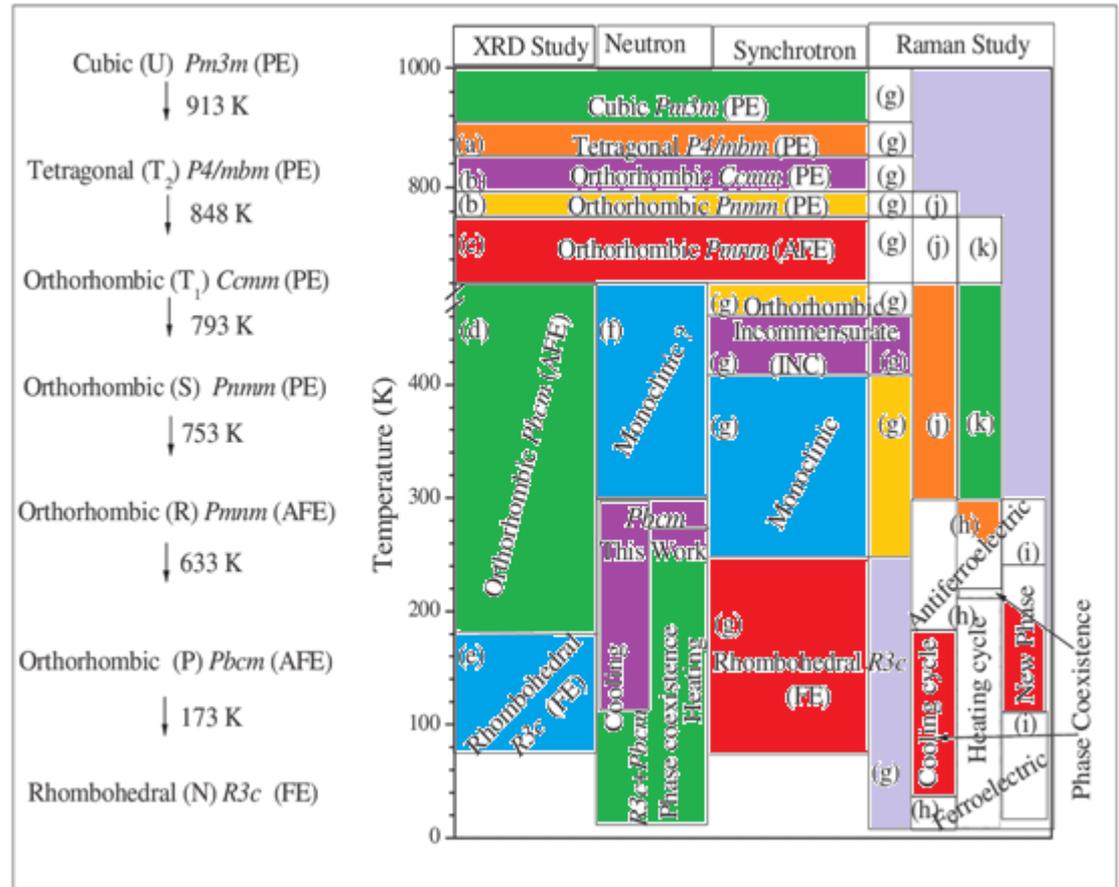
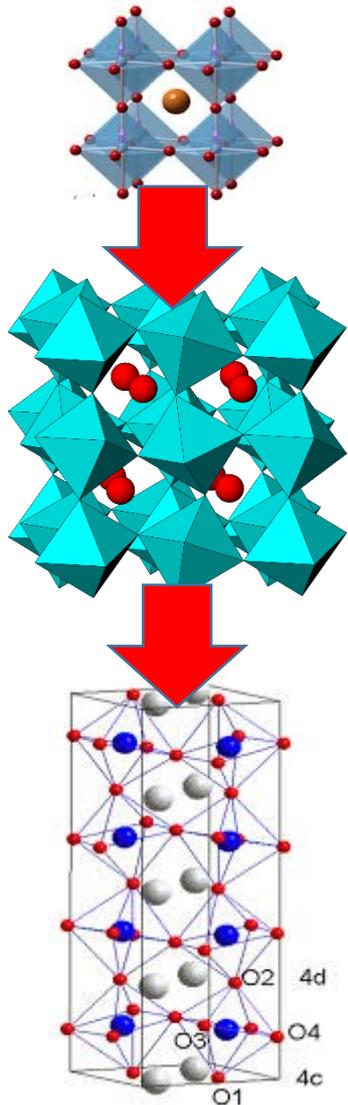
$$\eta = \frac{c}{a} - 1$$

$$\eta = k P_s^2$$

$$\eta(T) = A(T_C - T)^\nu$$



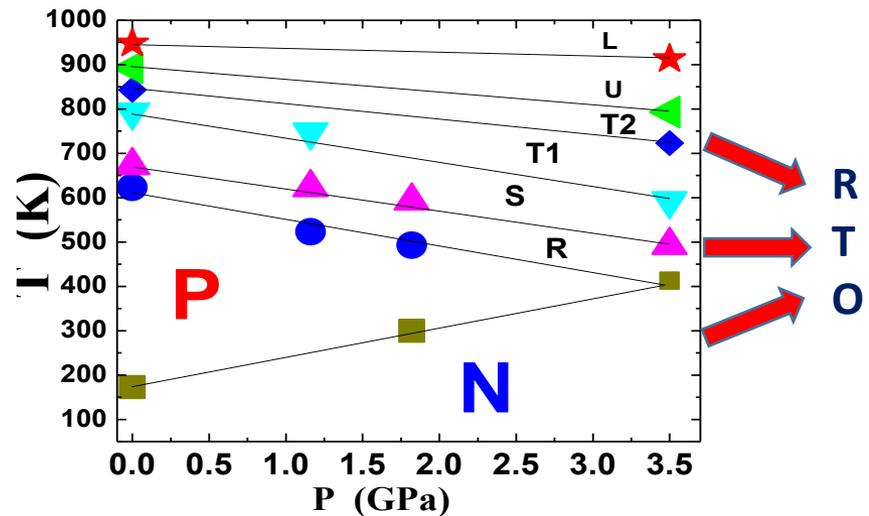
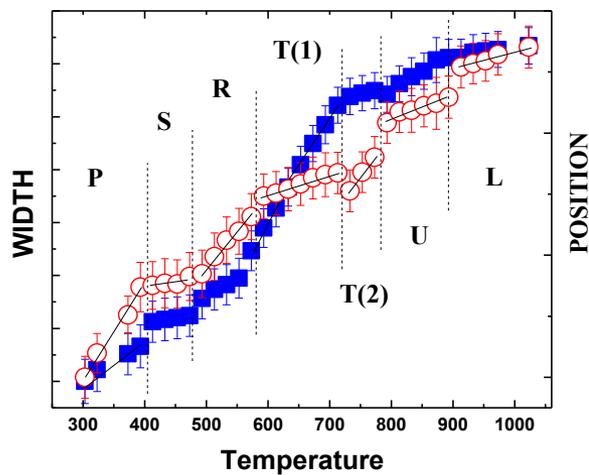
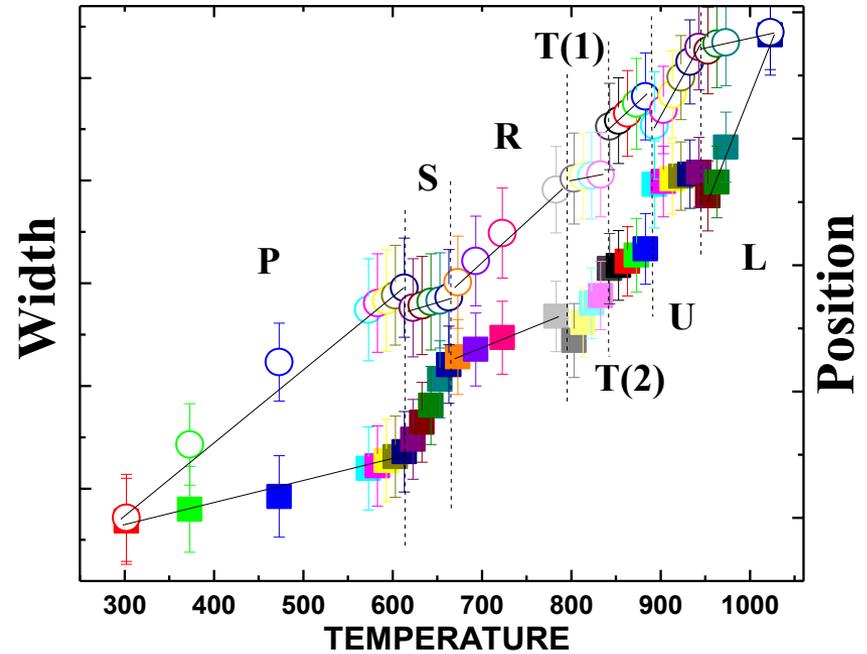
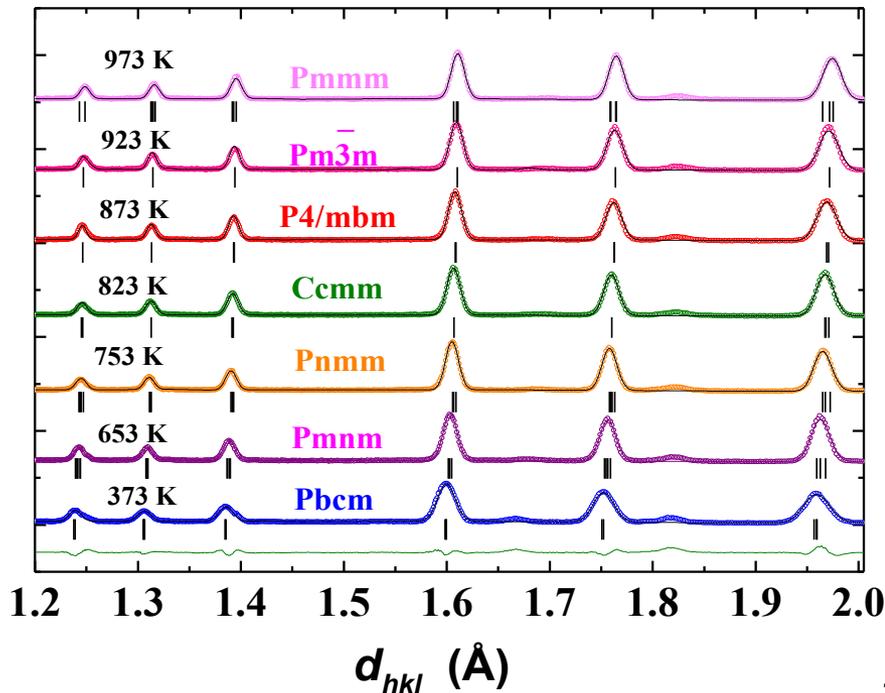
Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: ниобат натрия



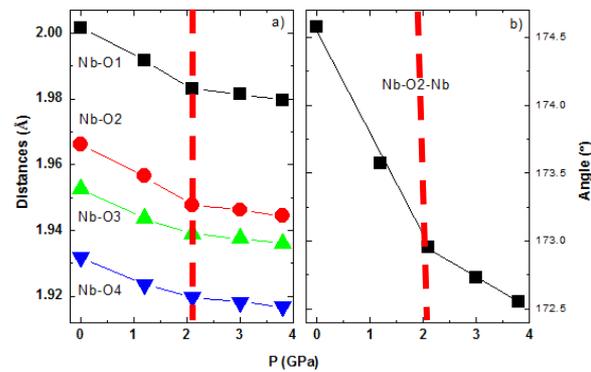
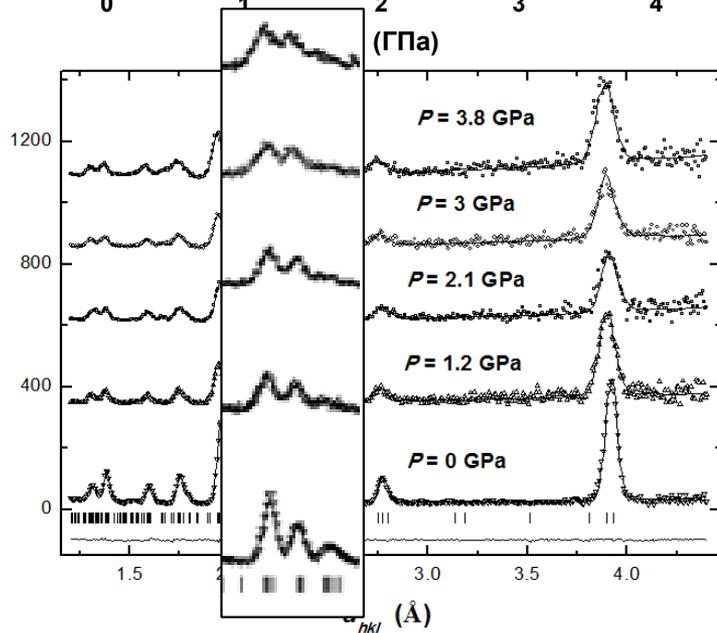
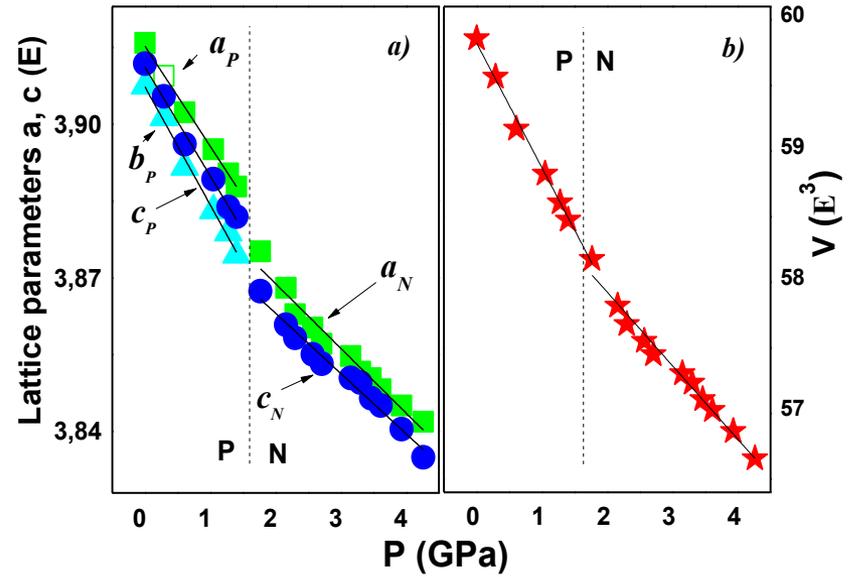
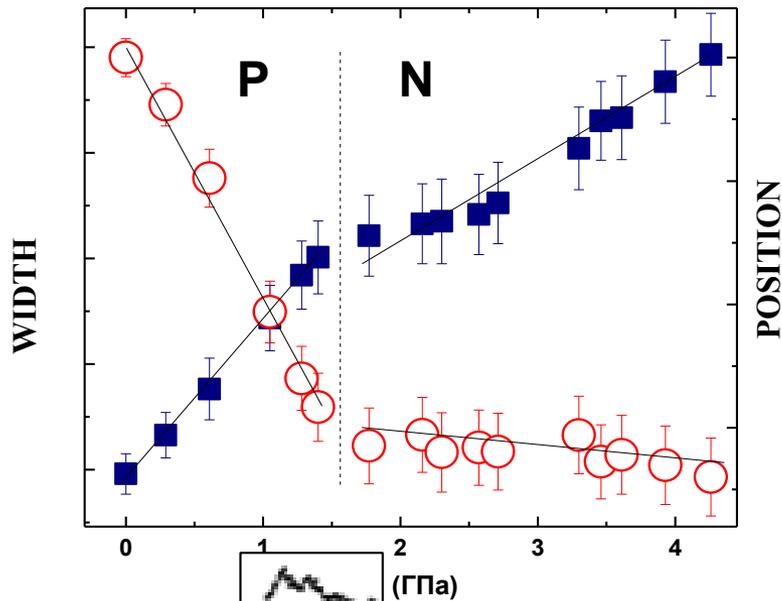
S.K.Mishra, N.Choudhury, S.L.Chaplot, P.S.Krishna, R.Mittal, *Phys. Rev. B*, (2007) 76, 024110

U (913 K) → T₂ (848 K) → T₁ (793 K) → S (753 K)
 → R (633 K) → P (173 K) → N

Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: фазовая диаграмма ниобата натрия



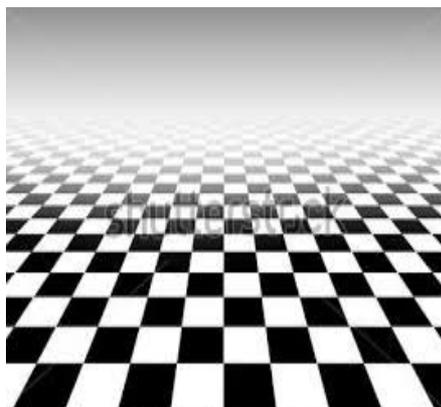
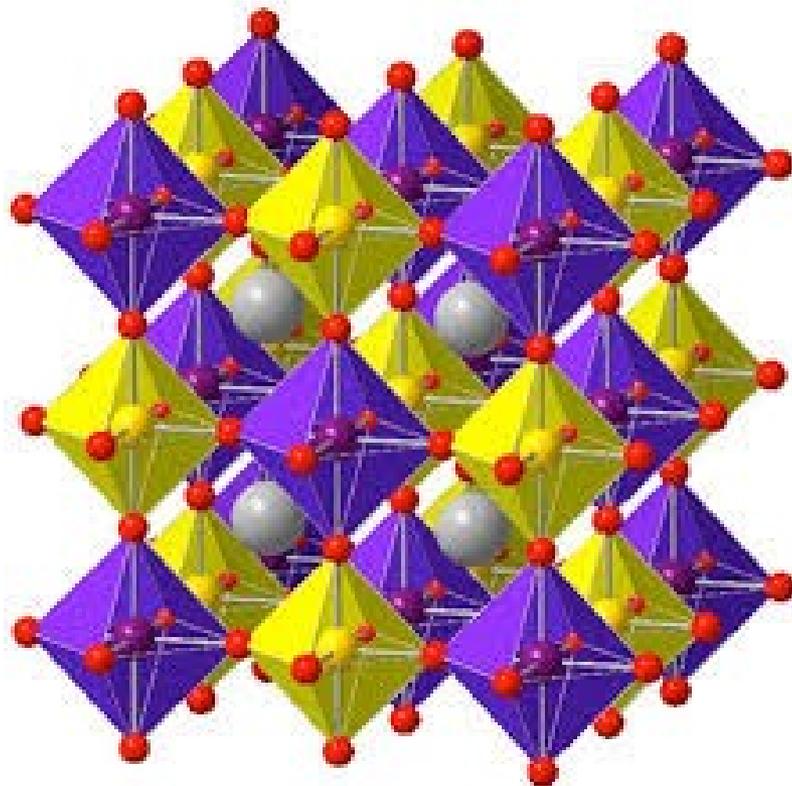
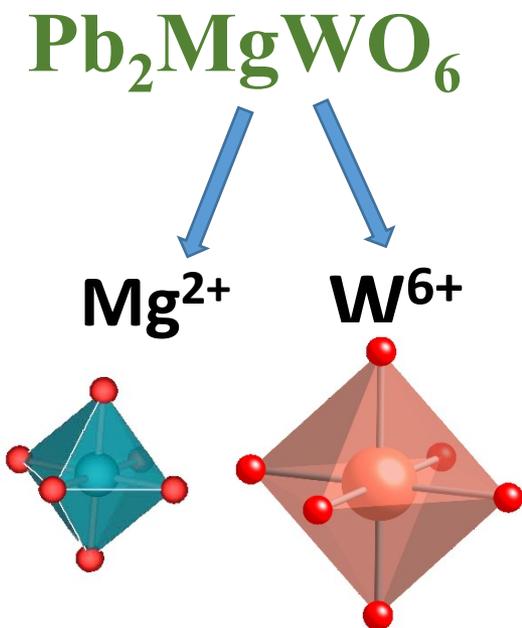
Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: фазовый переход в ниобате натрия



~~R3c~~

Pbnm

Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: вольфрамата магния свинца Pb_2MgWO_6

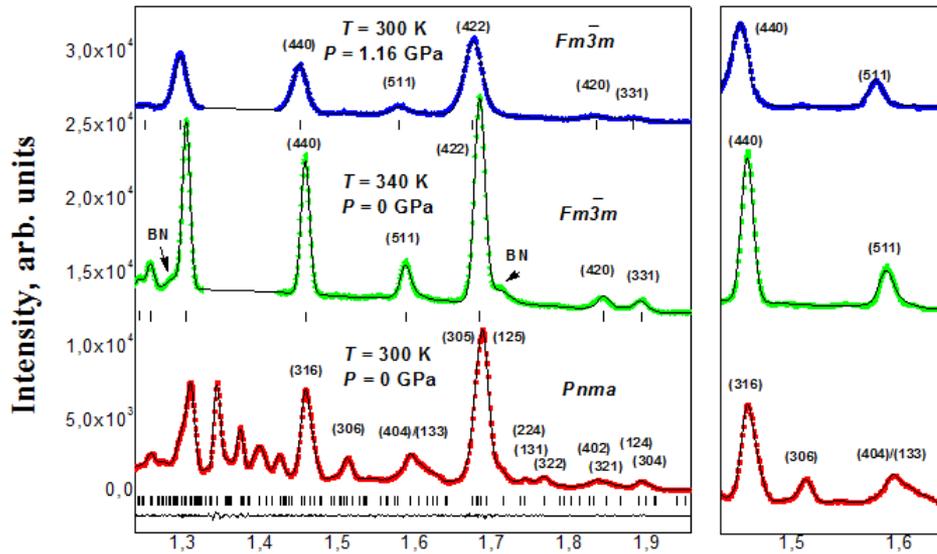


Влияние давления на «родственные» структурные элементы: октаэдры WO_6 и MgO_6

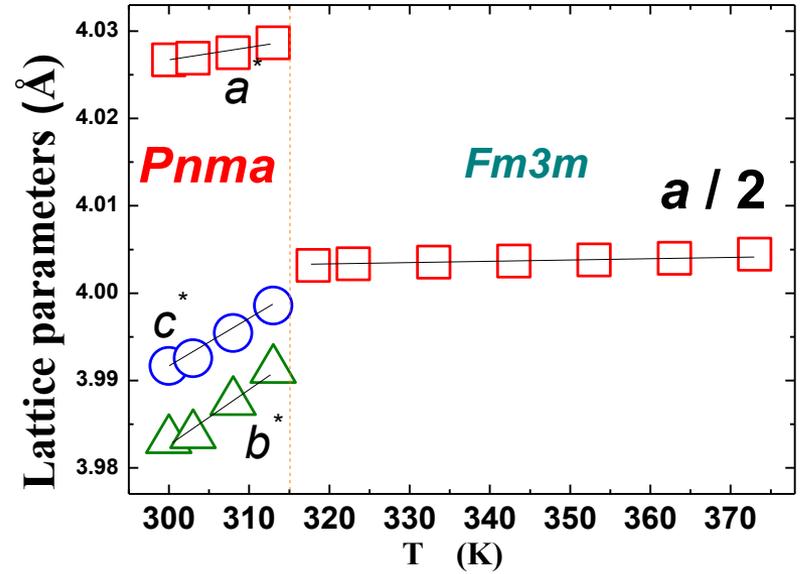
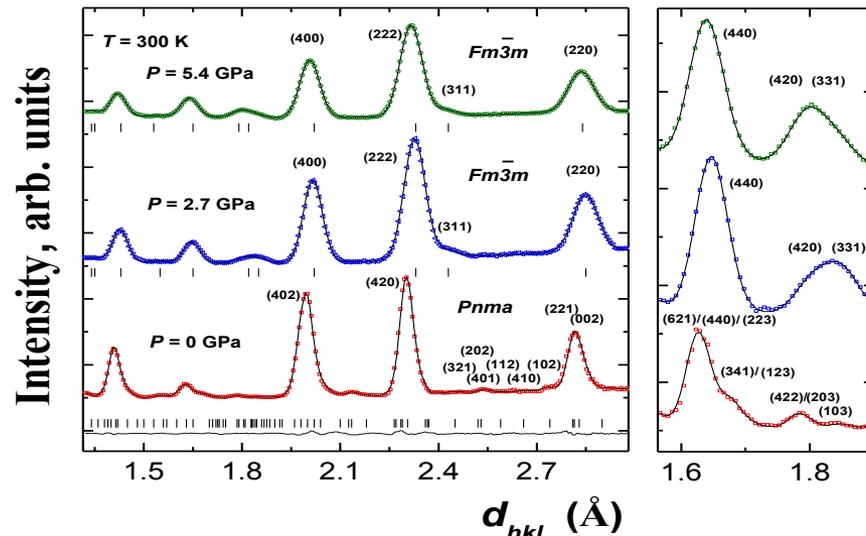
Сравнение фазового перехода параэлектрик-антисегнетоэлектрик индуцированный высоким давлением или температурой

Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: фазовый переход в Pb_2MgWO_6 при температуре

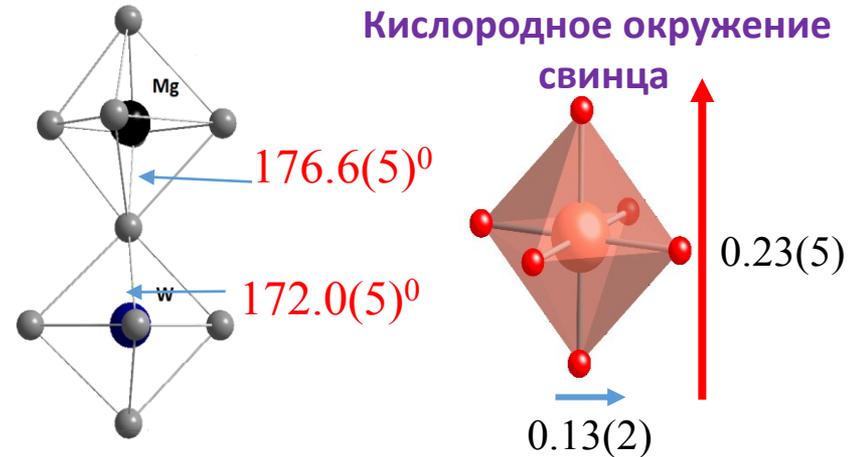
Рентгеновская дифракция



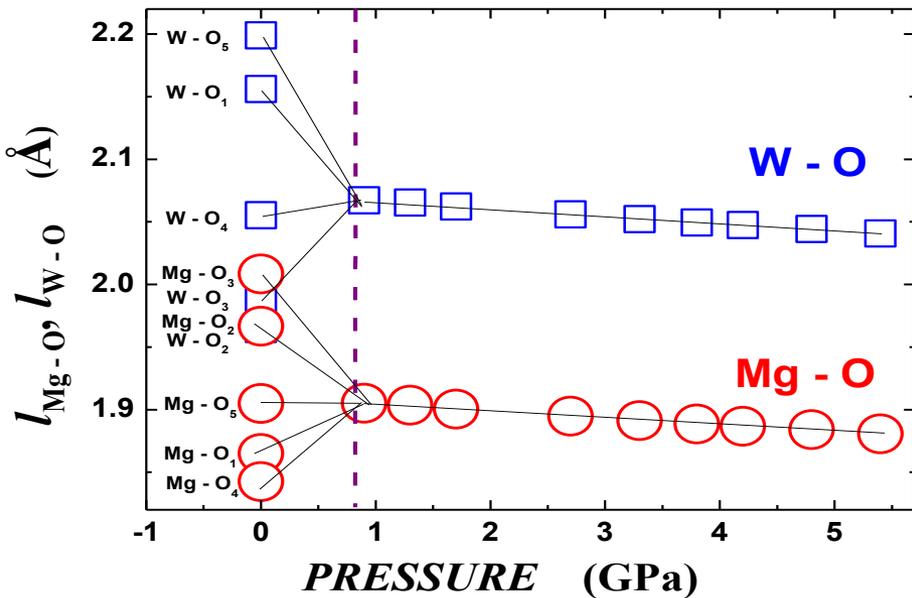
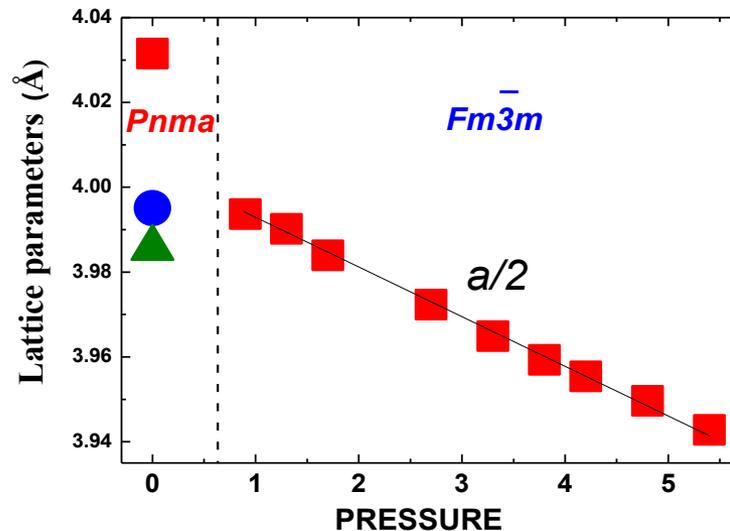
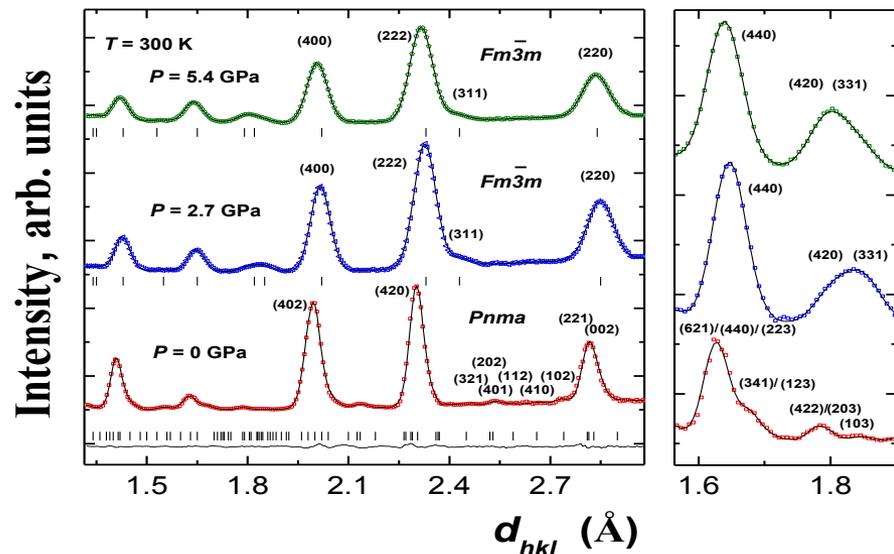
Нейтронная дифракция



$$f = \frac{d(\langle \text{Pb}-0 \rangle)}{\sqrt{2}d(\langle \text{Mg}/\text{W}-0 \rangle)} = 0.969(5)$$

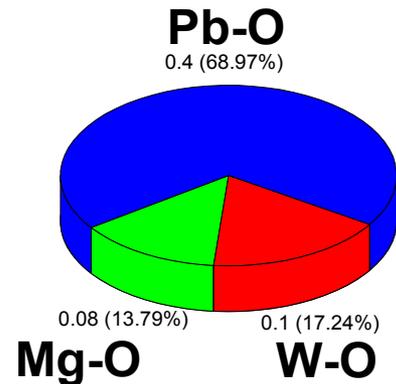


Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: фазовый переход в Pb_2MgWO_6 при давлении



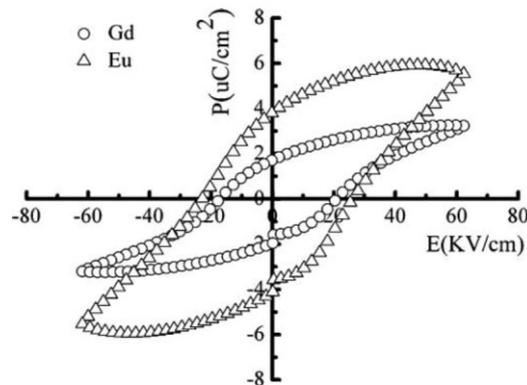
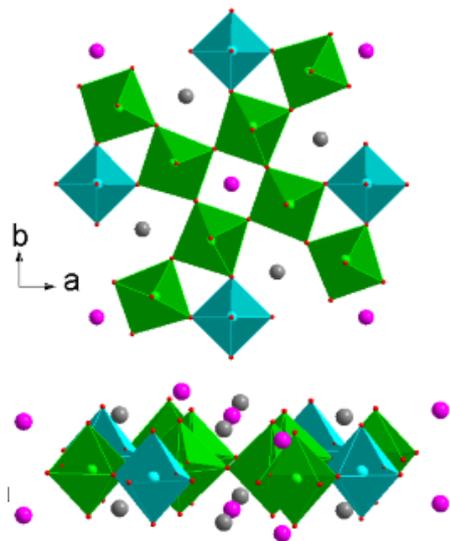
$$k_{\text{W-O}} = 0.0036(3)$$

$$k_{\text{Mg-O}} = 0.0028(9)$$



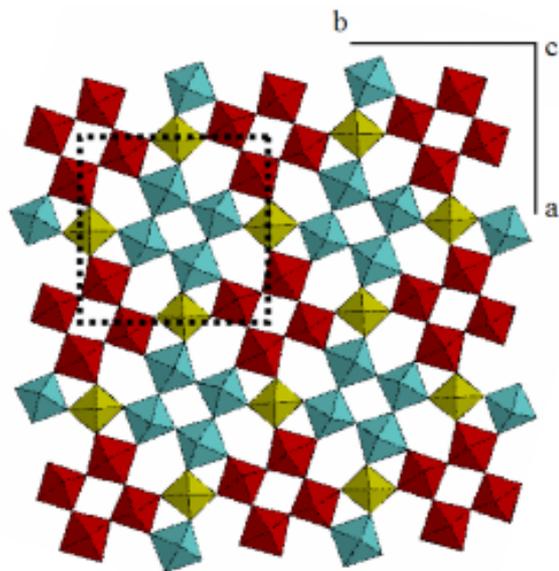
Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении:

$Ba_4Sm_2Fe_2Nb_8O_{30}$ и $Ba_4Gd_2Fe_2Nb_8O_{30}$

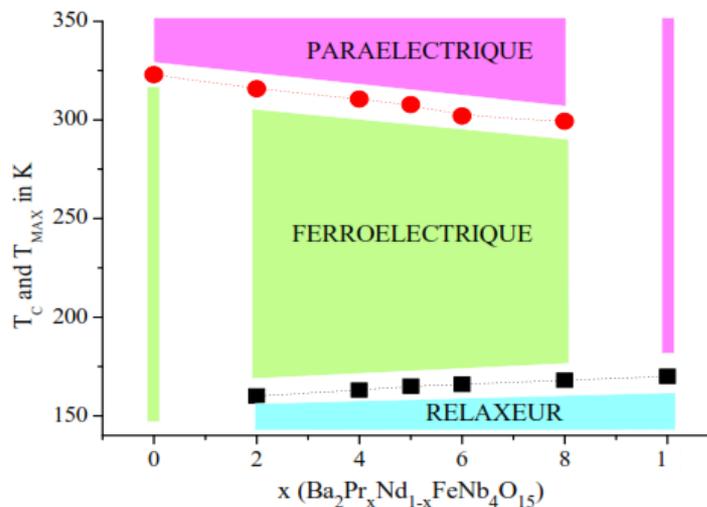


$Ba_4Sm_2Fe_2Nb_8O_{30}$ $T_c=436$ K

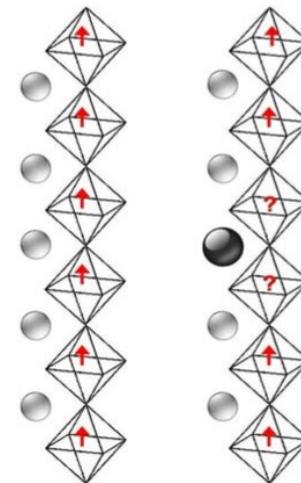
$Ba_4Gd_2Fe_2Nb_8O_{30}$ $T_c=423$ K



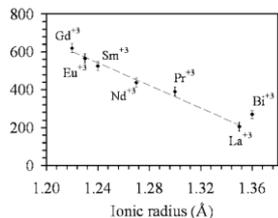
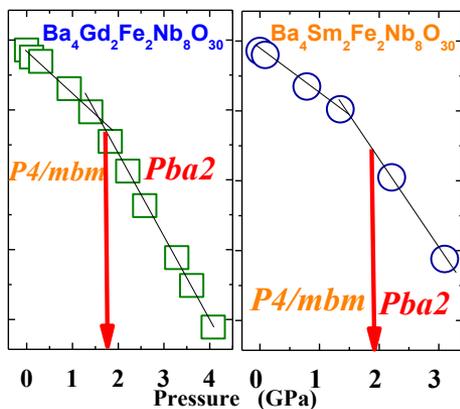
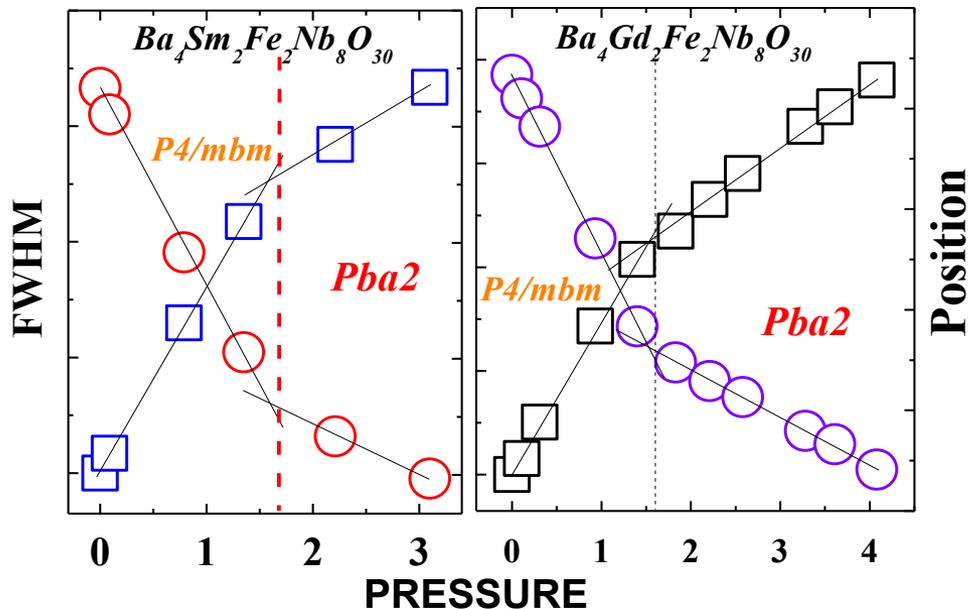
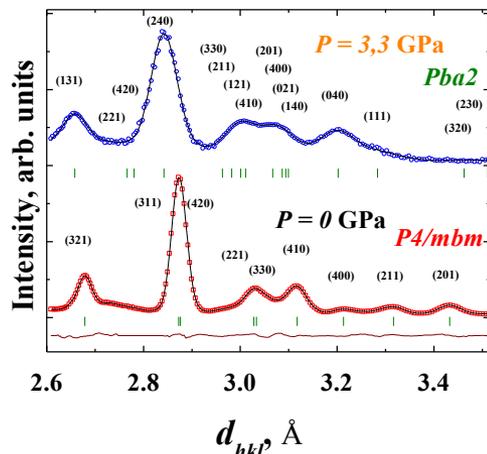
Варьирование среднего радиуса катионов



Влияние включений катионов на сегнетоэлектрические и магнитные свойства

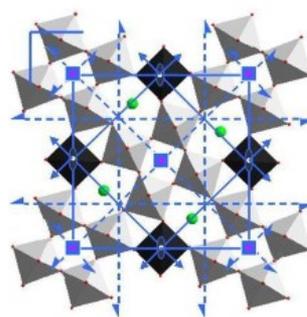


Оксидные сегнетоэлектрики при высоком давлении: Ba₄Sm₂Fe₂Nb₈O₃₀ и Ba₄Gd₂Fe₂Nb₈O₃₀

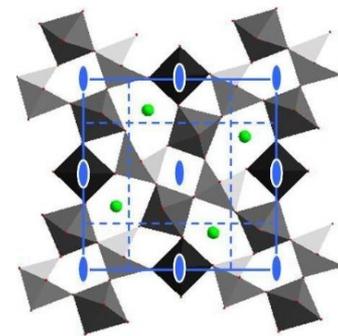


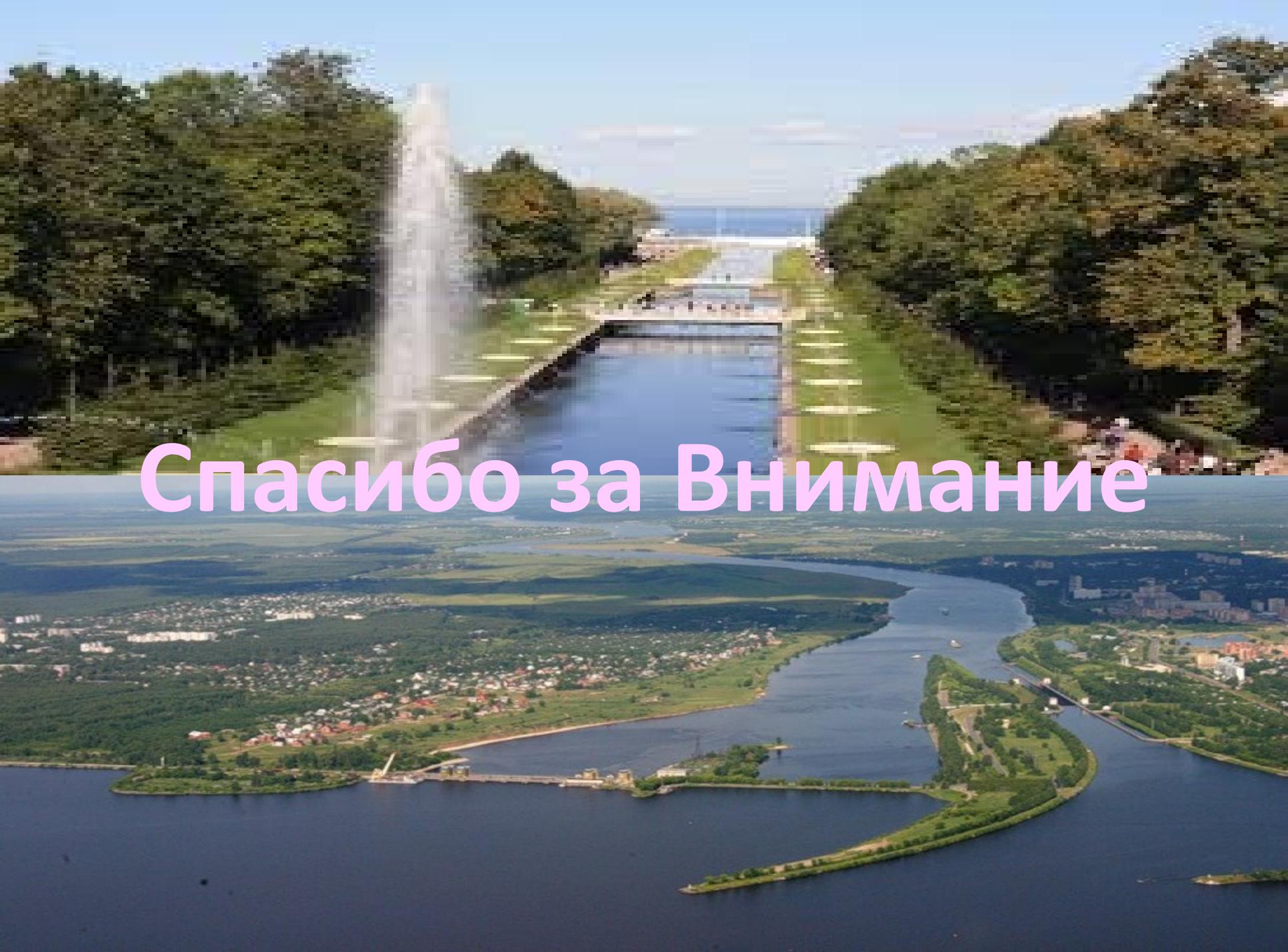
Фазовый переход из тетрагональной в орторомбическую фазу

P4/mbm



Pba2





Спасибо за Внимание