

ФТИ УрО РАН, г. Ижевск

О наследовании структурных особенностей бинарных расплавов твердой фазой при кристаллизации

Л.В. Камаева,

А.Л. Бельтюков, В.И. Ладьянов



1. Исследование температурных и концентрационных зависимостей вязкости расплавов Fe-P, Co-P, Ni-P

2. Изучение процессов кристаллизации расплавов Fe-P, Co-P, Ni-P, Ni-V при скоростях охлаждения $1-10^3$ °C/c

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Вискозиметрия – метод затухающих крутильных колебаний (тигли - BeO, атмосфера – He)

ДТА, РСА, металлография



Температурные зависимости вязкости расплавов Fe-P

$\nu, 10^{-7} \text{ м}^2/\text{с}$

$\nu \cdot 10^7, \text{ м}^2/\text{с}$

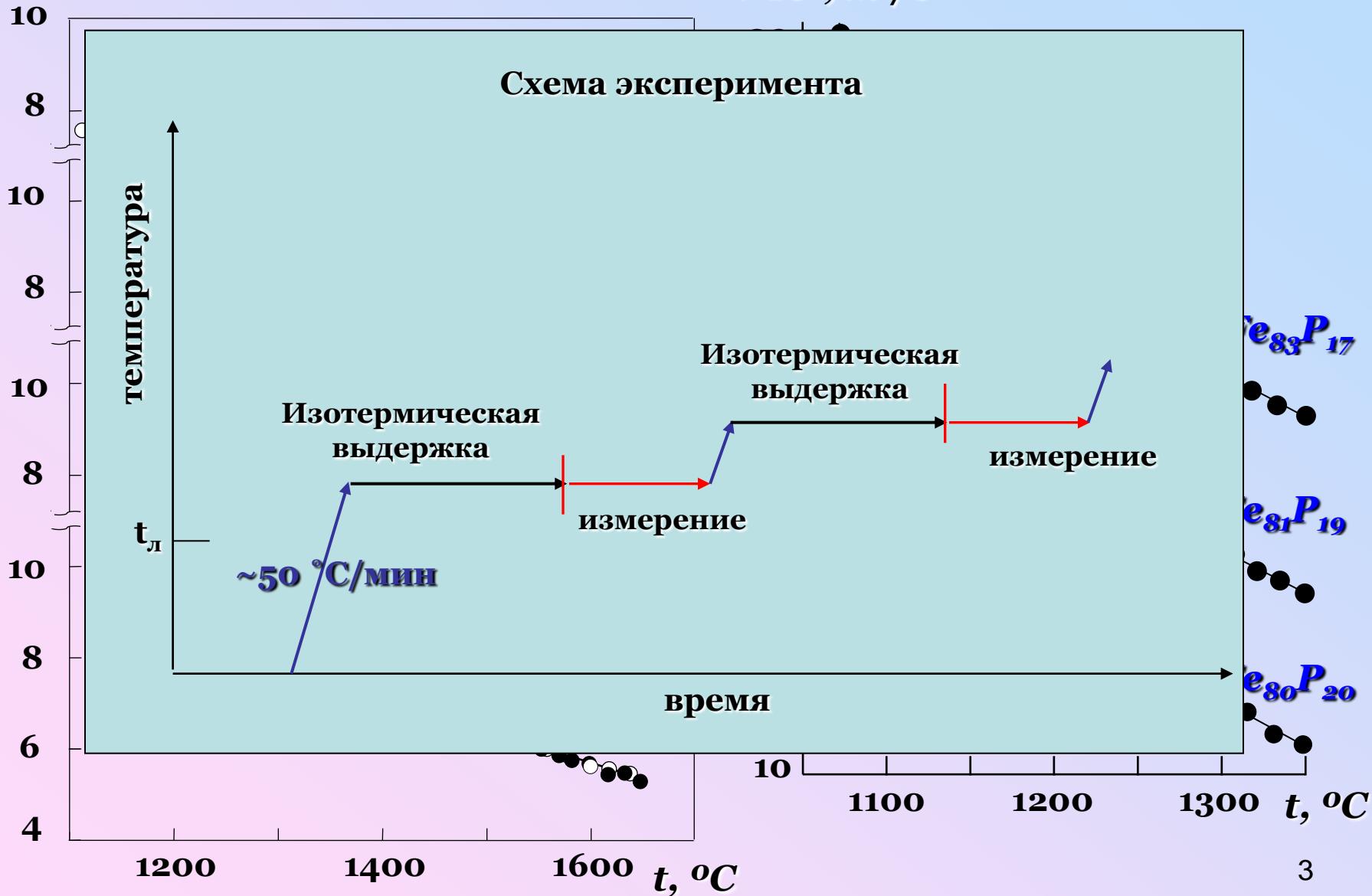
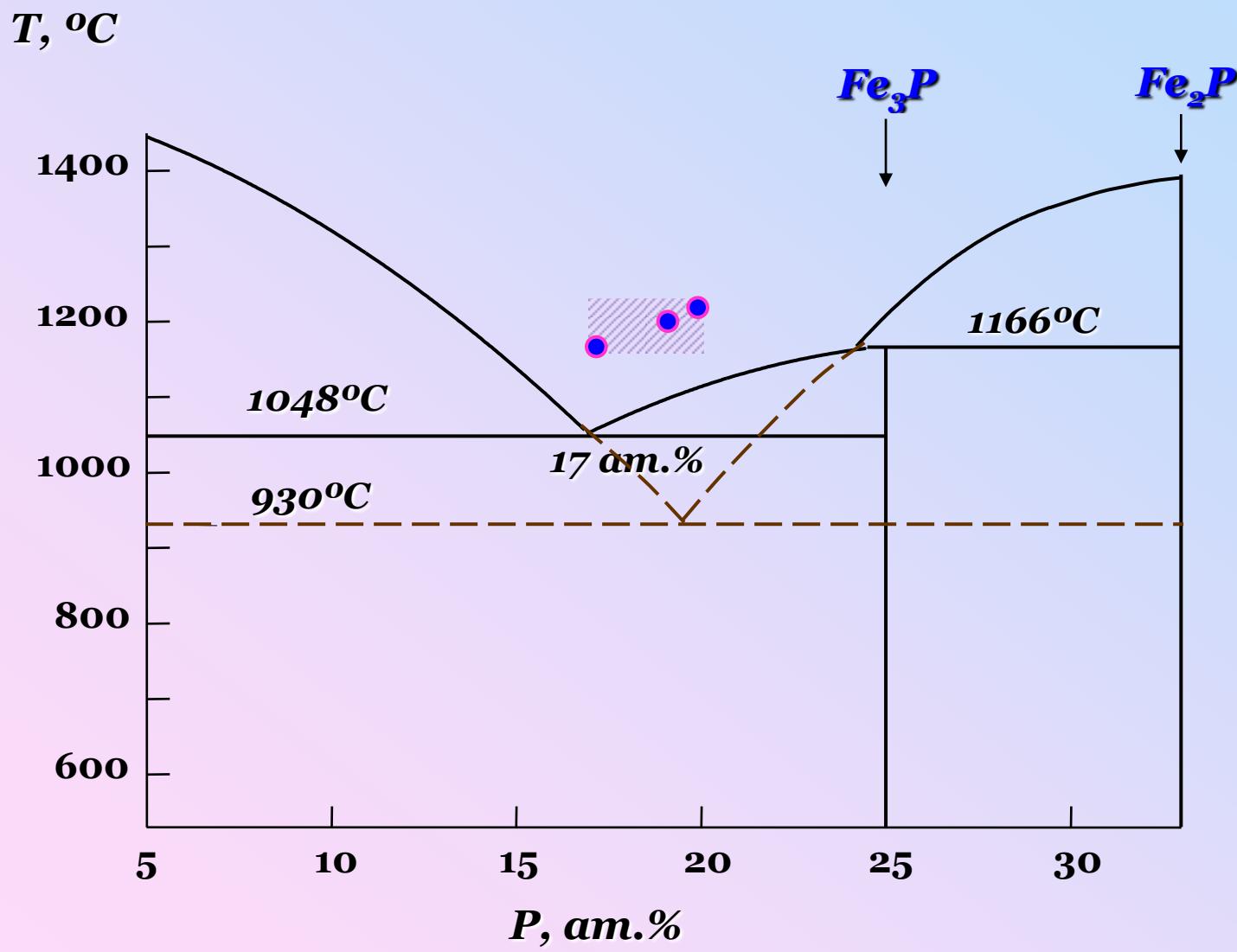


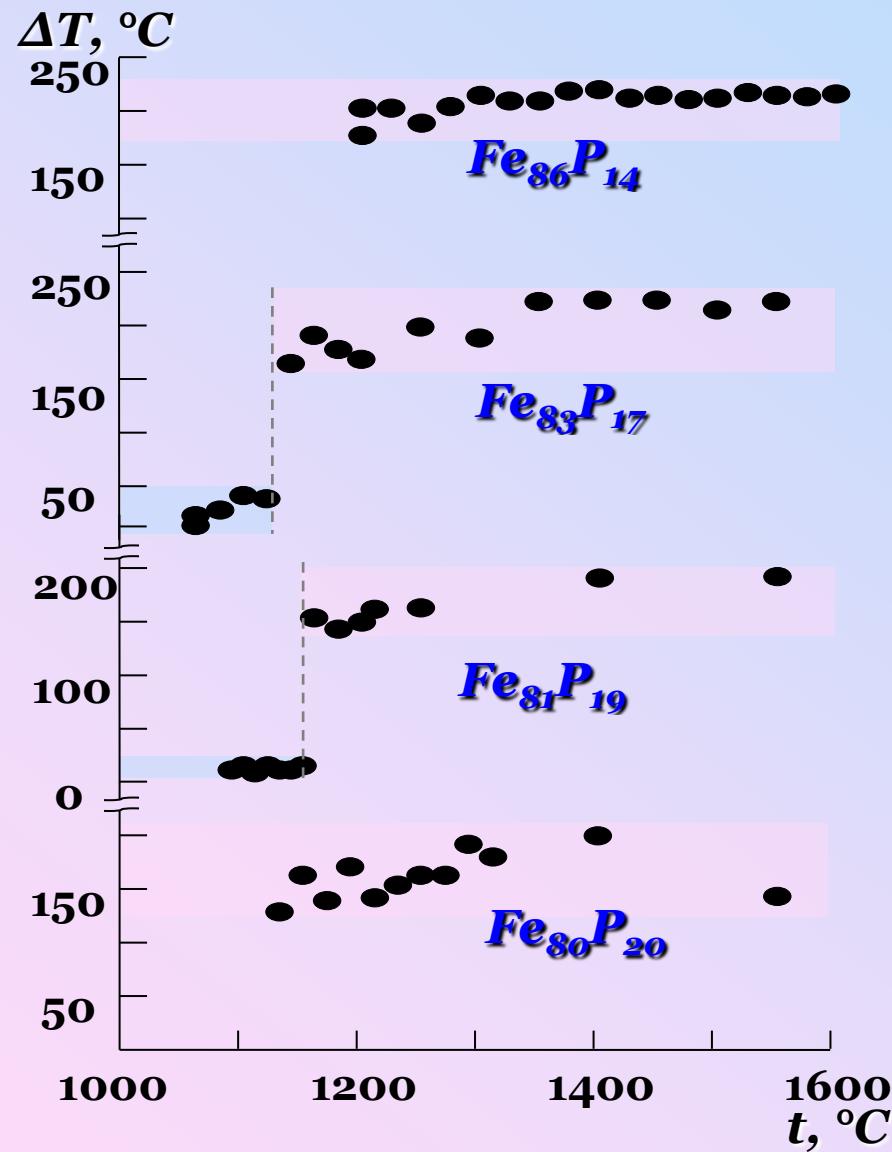


Диаграмма состояния системы Fe – P до 40 ат.%



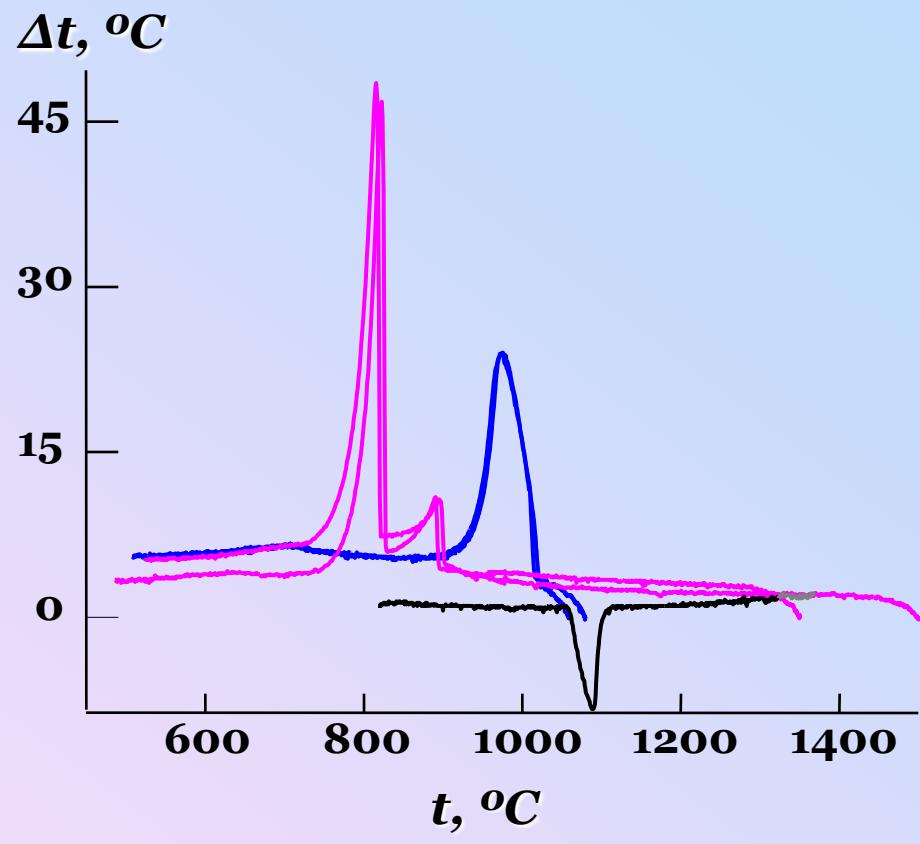
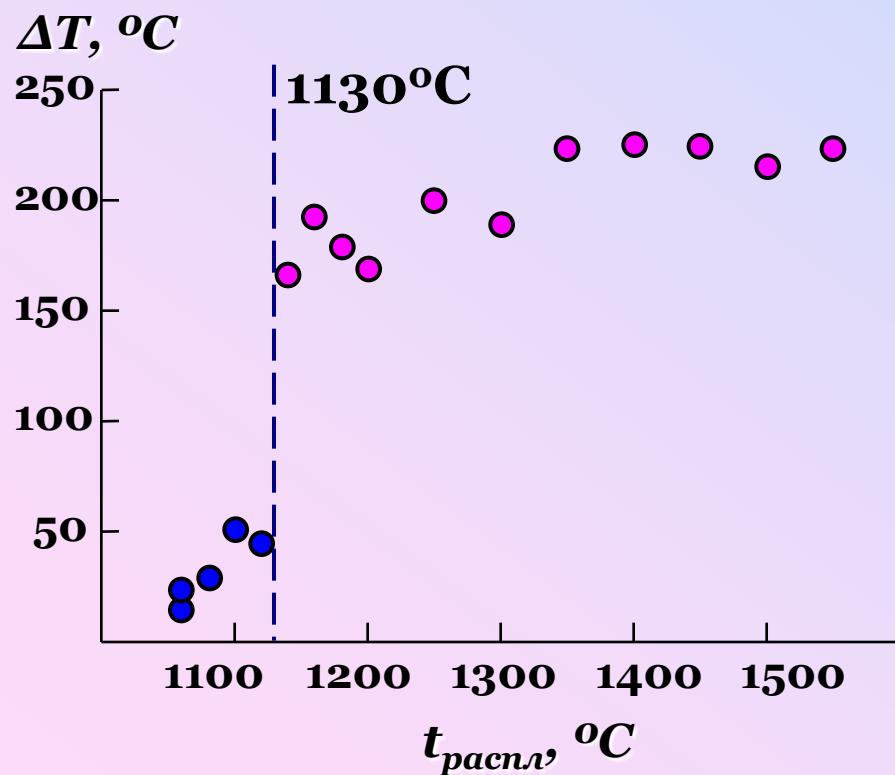


Зависимости переохлаждения от максимальной температуры нагрева расплавов Fe-P



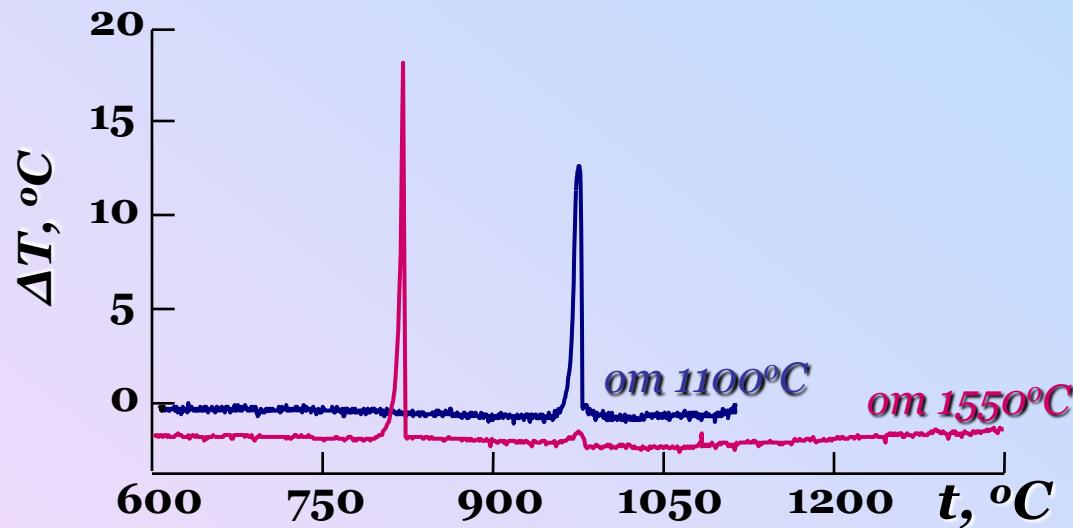


Температурная зависимость переохлаждения (ΔT) при термоциклировании сплава Fe₈₃P₁₇

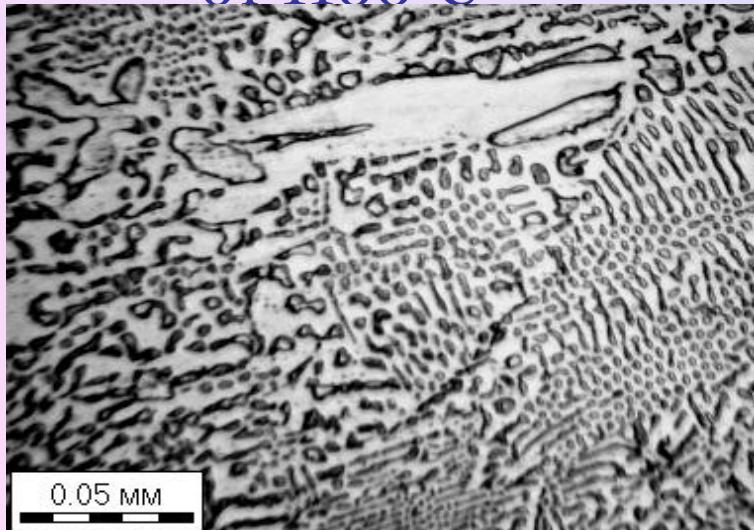




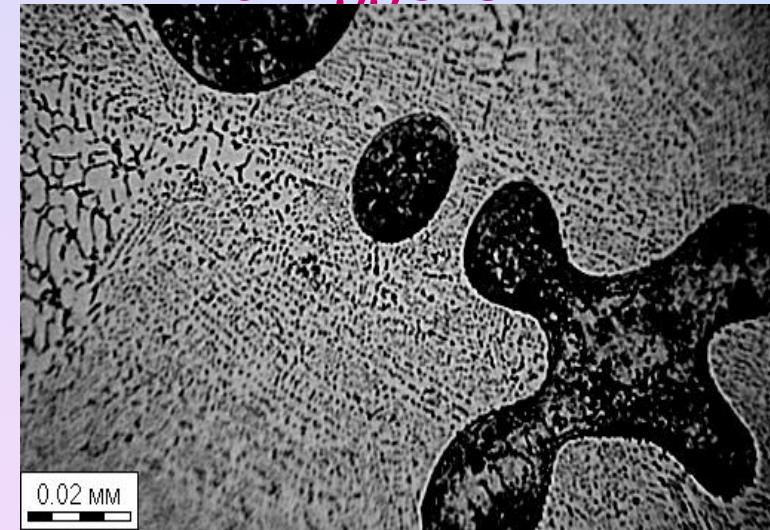
Кривые ДТА сплава Fe₈₃P₁₇ в режиме охлаждения от 1100°С и 1550°С



от 1100°С

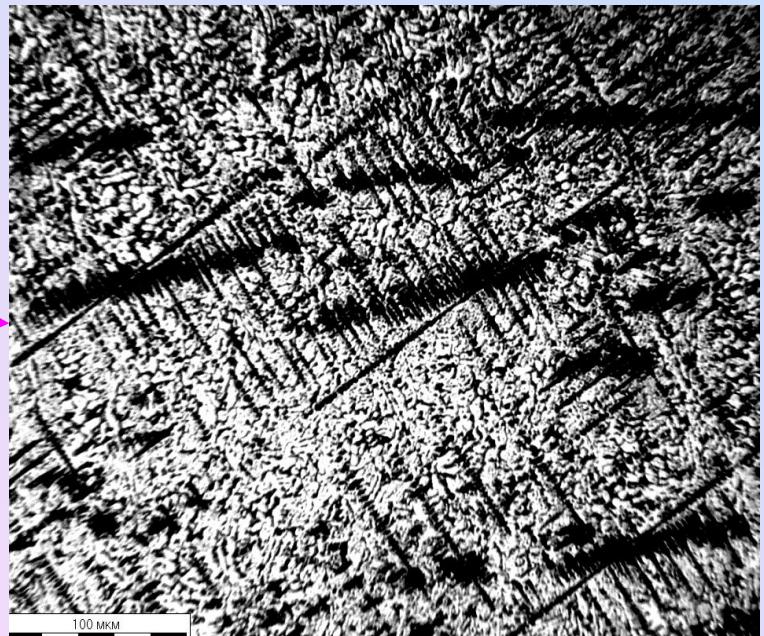
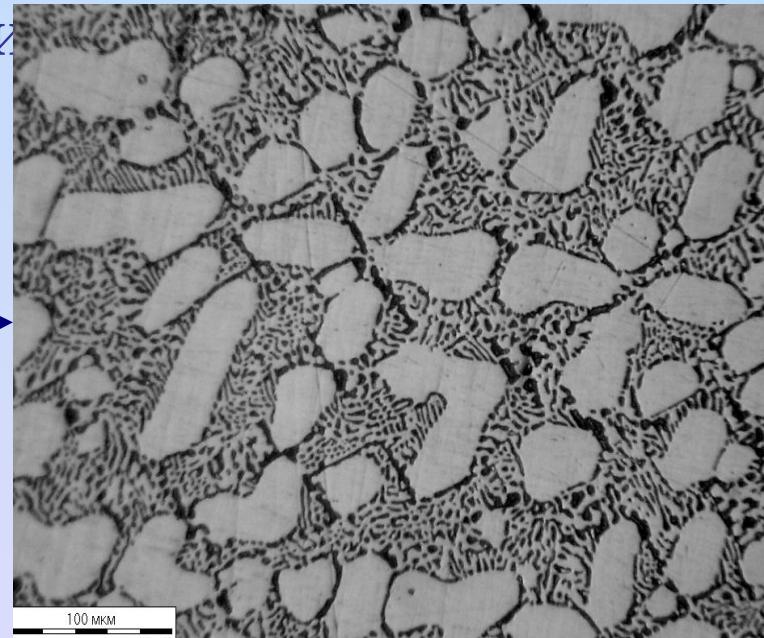
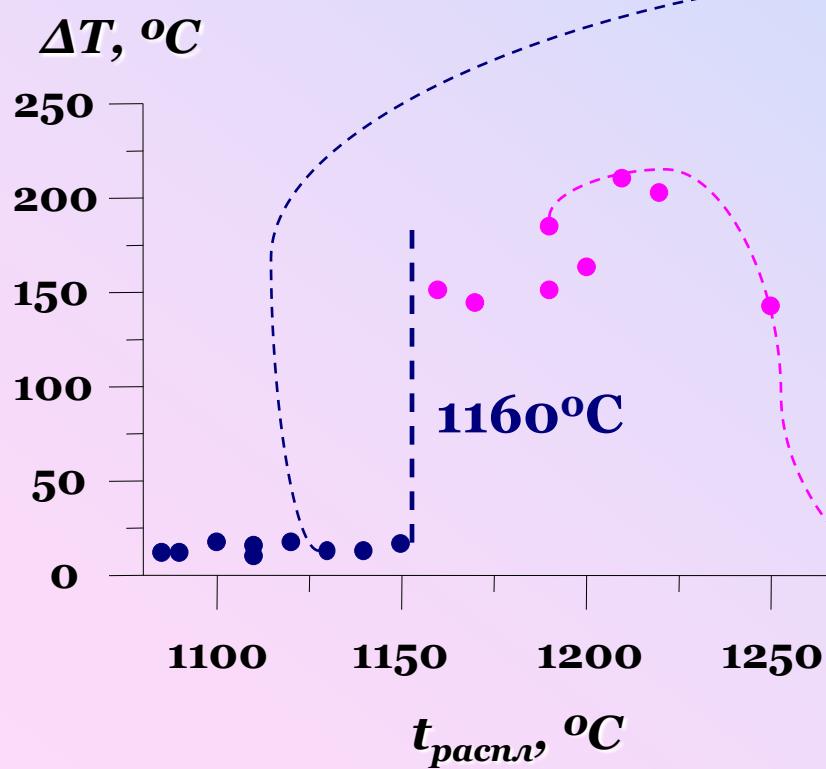


от 1550°С



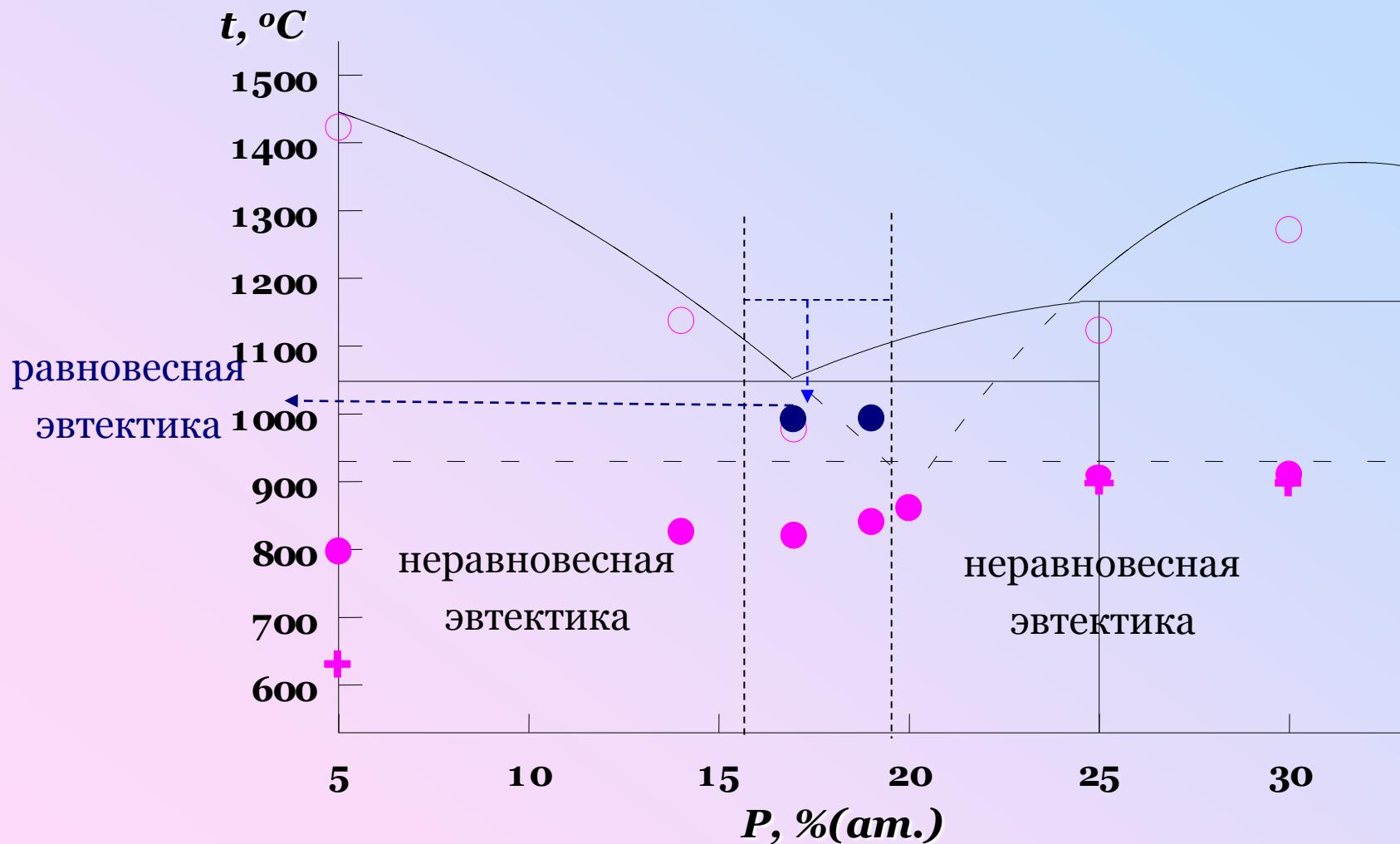


Температурная зависимость переохлаждения (ΔT) при термоциклировании



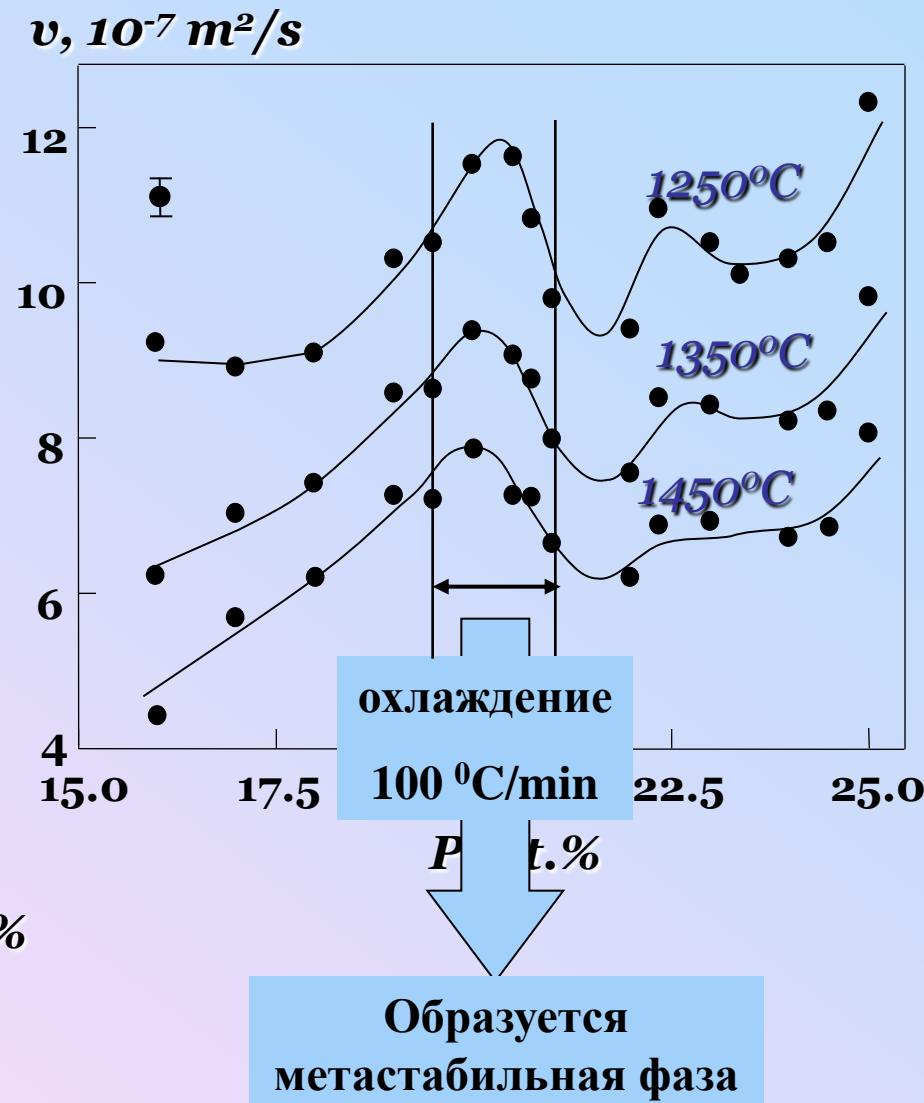
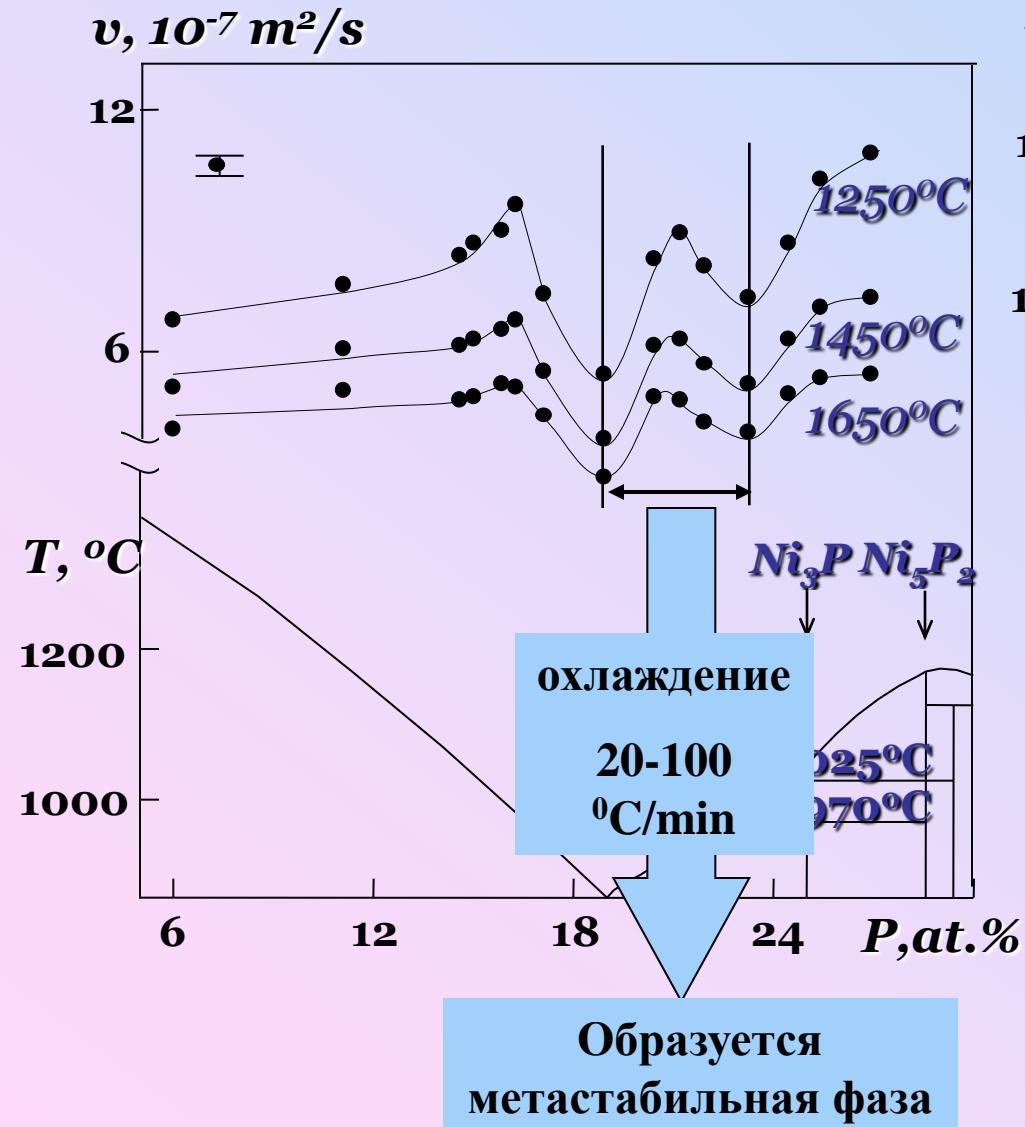


Температуры фазовых превращений на фоне равновесной диаграммы состояния при охлаждении сплавов Fe-P



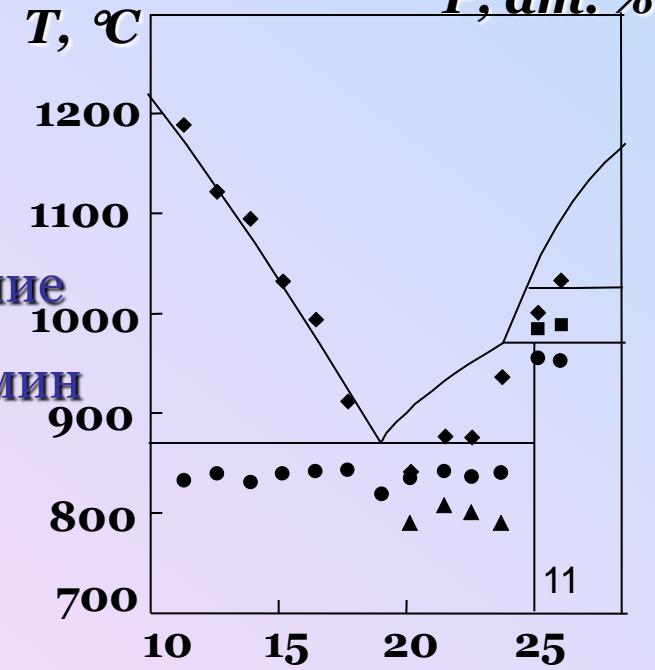
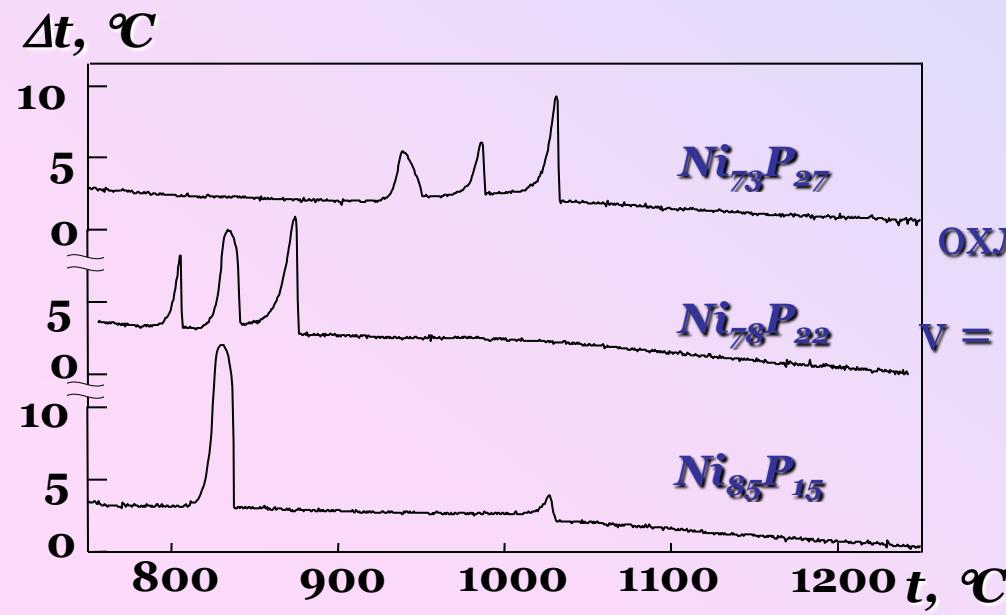
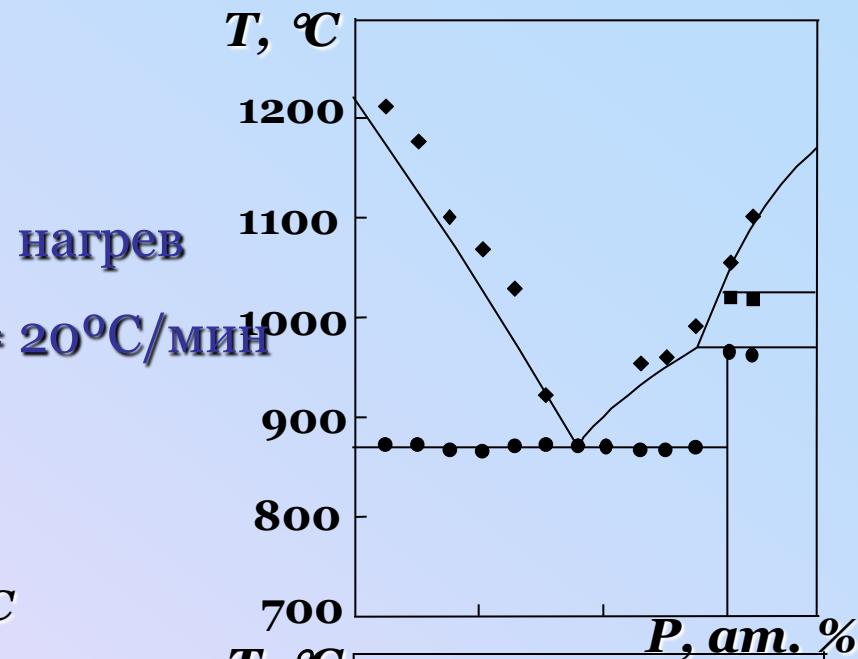
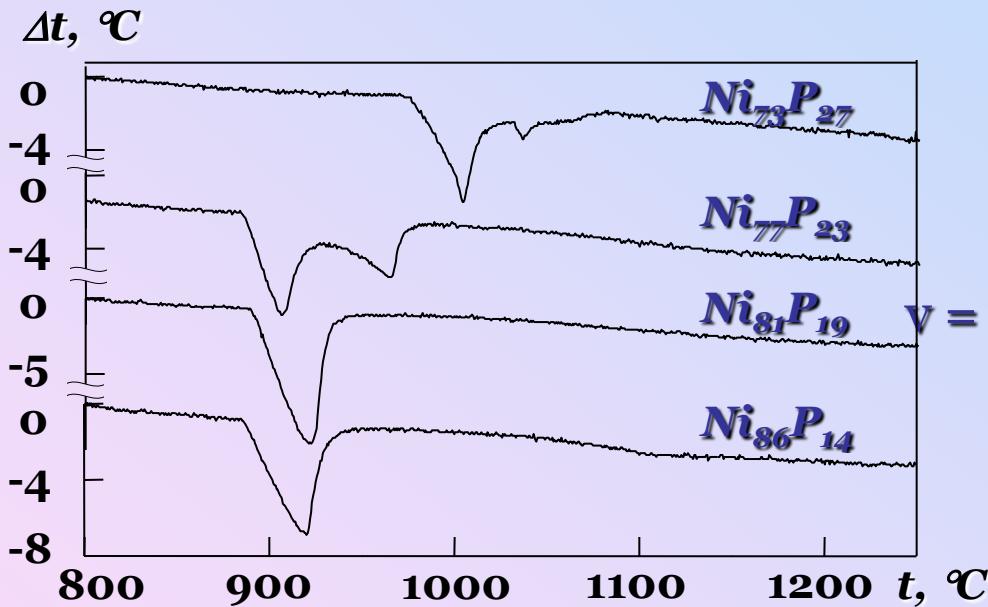


Концентрационные зависимости вязкости расплавов Ni-P и Co-P



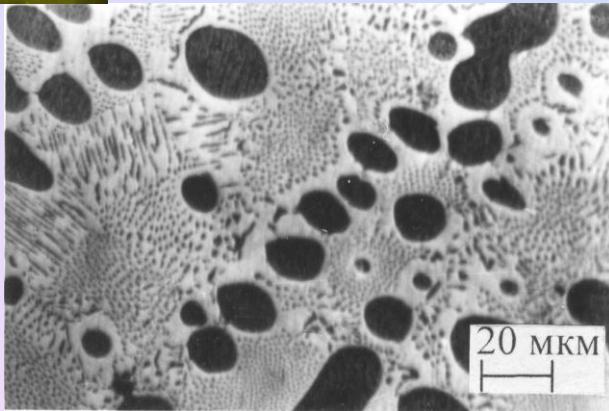


ДТА сплавов Ni-P до 30 ат.% P

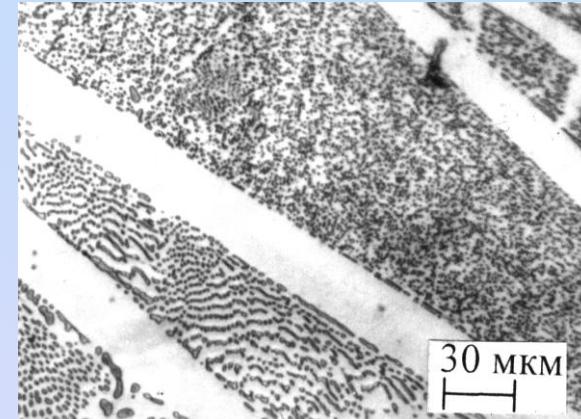




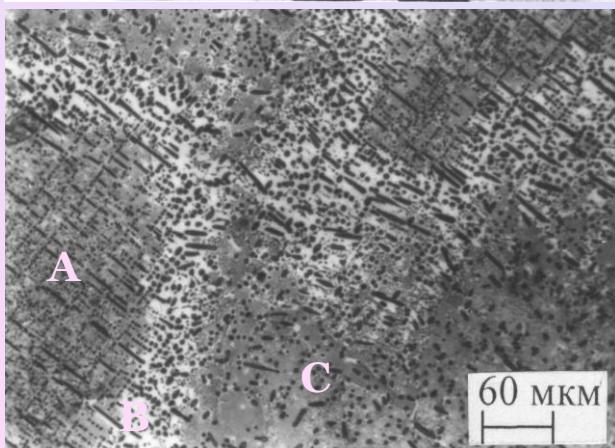
Микроструктура сплавов Ni-P



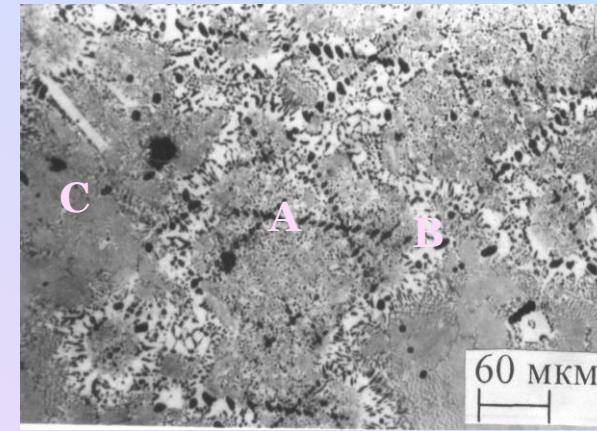
$Ni_{85}P_{15}$



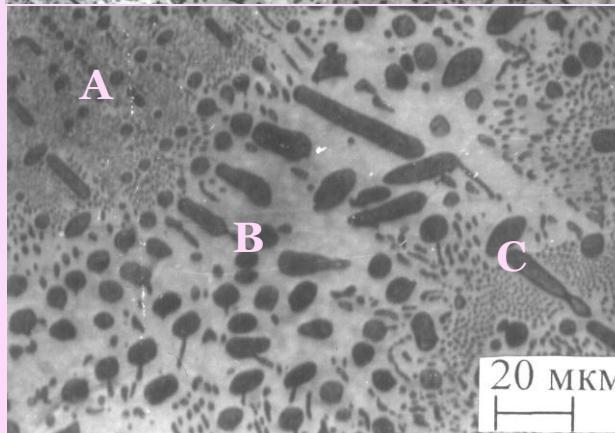
$Ni_{79}P_{21}$



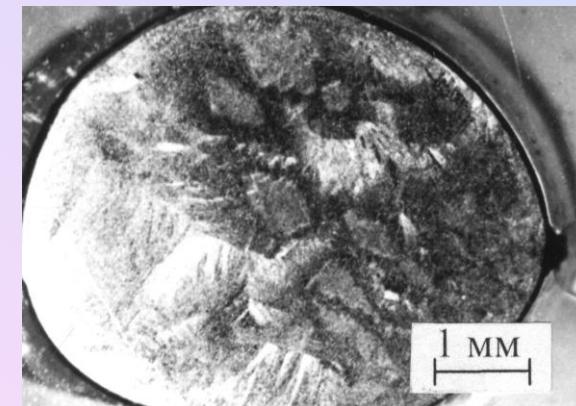
$Ni_{82}P_{18}$



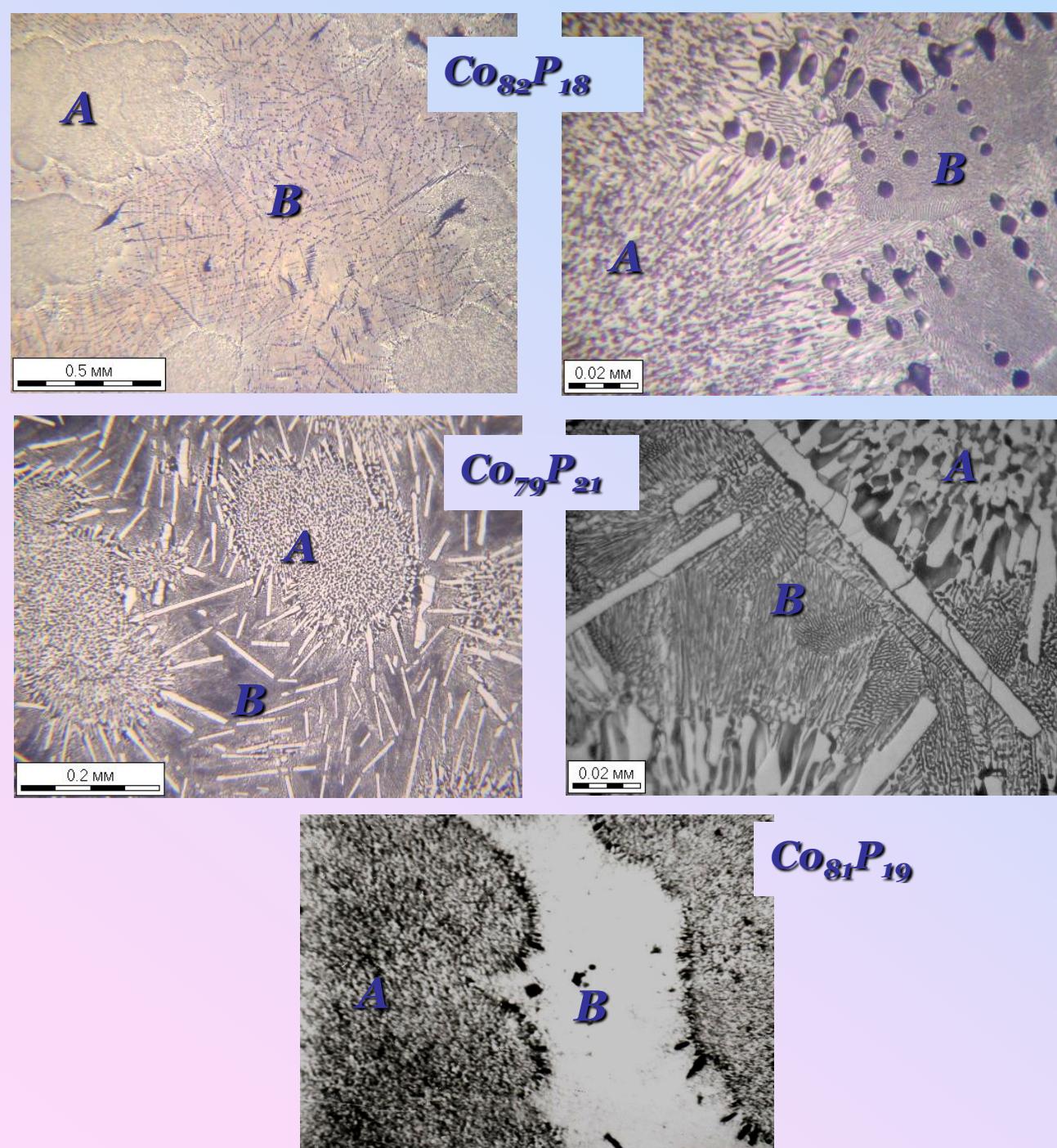
$Ni_{81}P_{19}$



$Ni_{82}P_{18}$



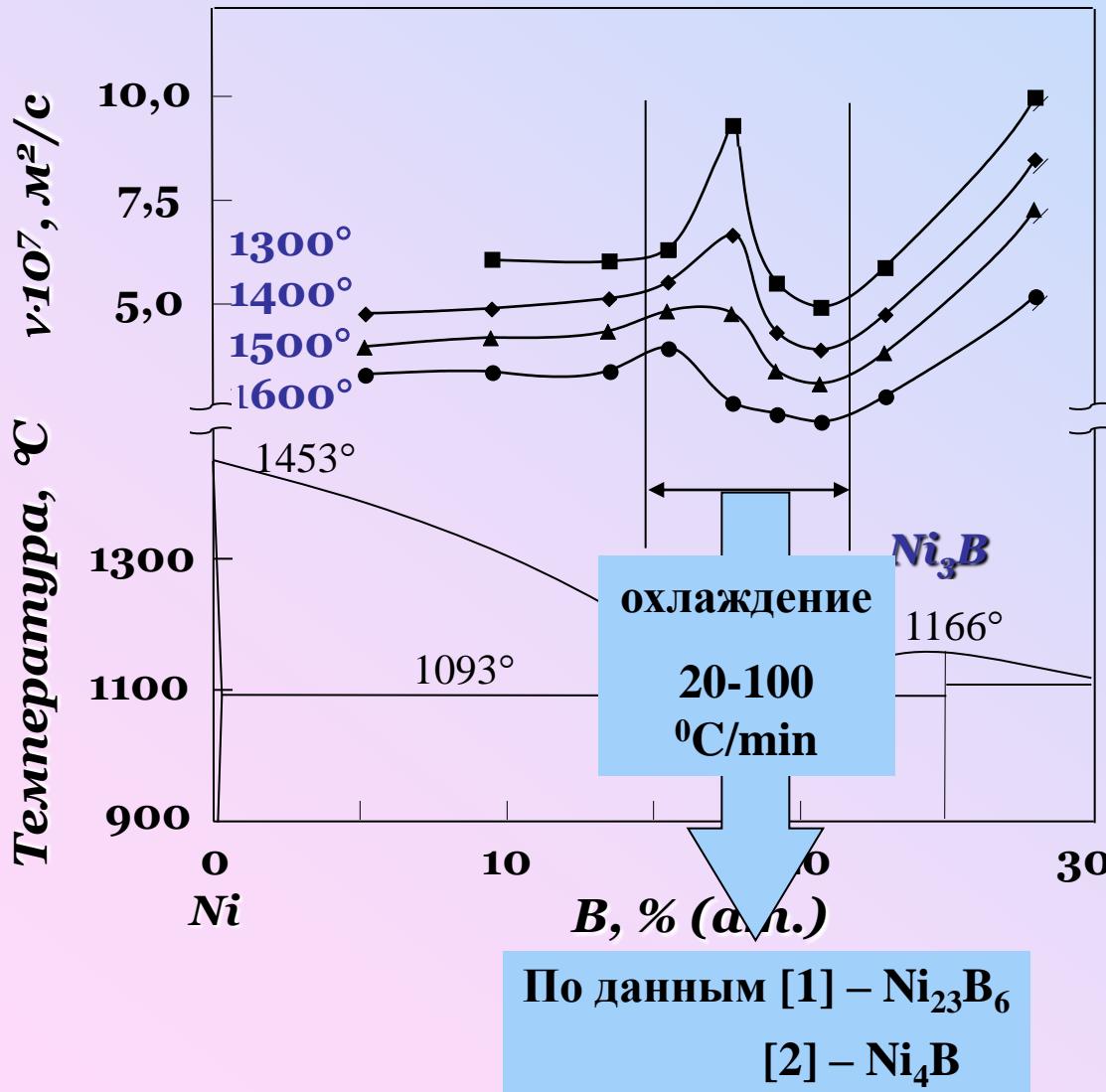
$Ni_{82}P_{18}$





Концентрационные зависимости вязкости расплавов Ni-B

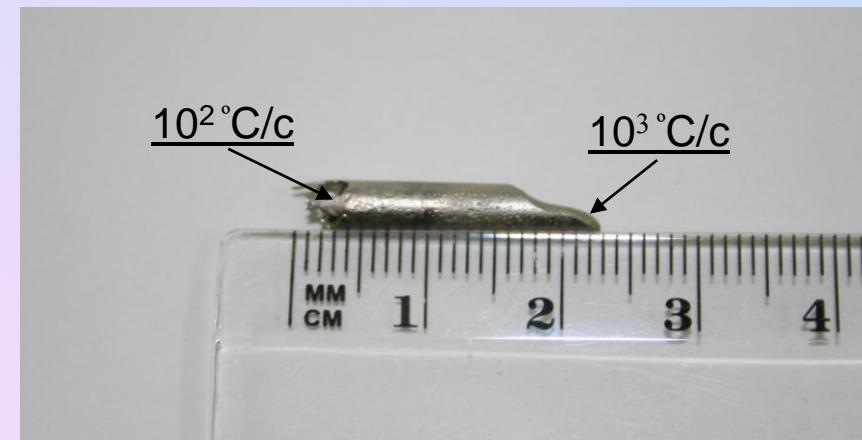
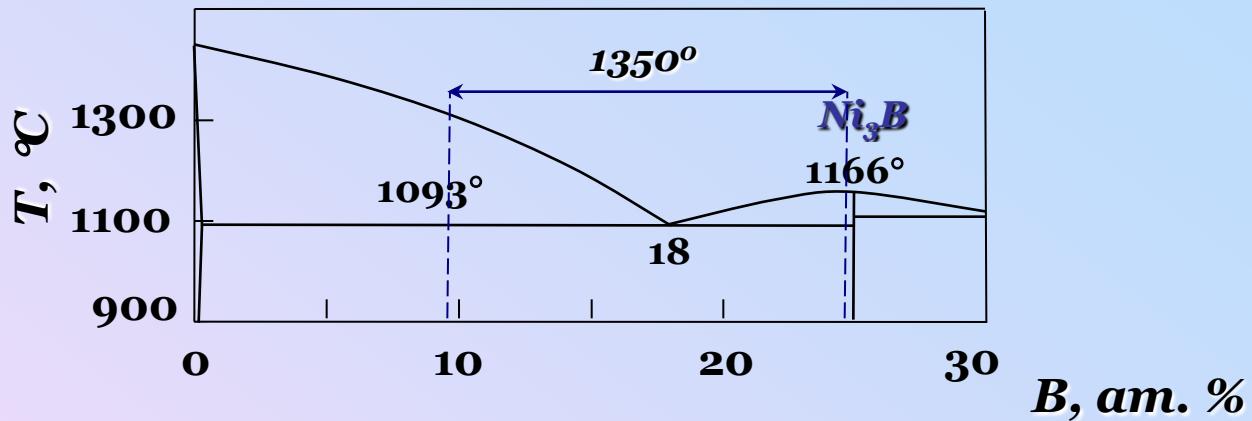
(Ладьянов В.И., Логунов С.В., Бельтиюков А.Л. Расплавы, 2003г)



1. Battrezati L., Antonione C., Baricco M. Undercooling of Ni-B and Fe-B alloys and their metastable phase diagrams – Journale of Alloys and Compounds 247 -1997 –P.164-171
2. Волков В.А., Ладьянов В.И., Зайцев А.В и др. О возможностях образования метастабильной фазы в сплавах системы Ni-Bи влияние температуры исходного расплава на ее стабильность. – Расплавы – 2000 - №1



Объект исследований

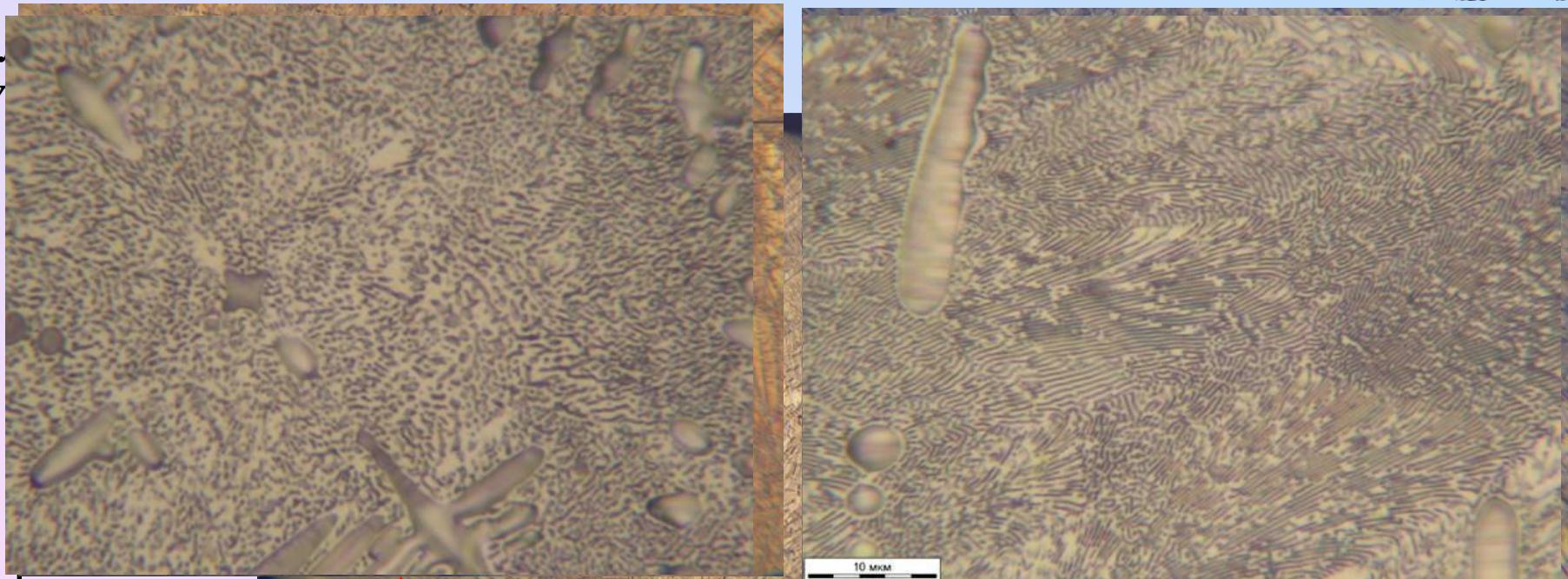




Микроструктура быстрозакаленного стержня Ni_{82,5} В_{17,5}

ox.

V



свободный кон.
 $V \sim 10^2 \text{°C/c}$



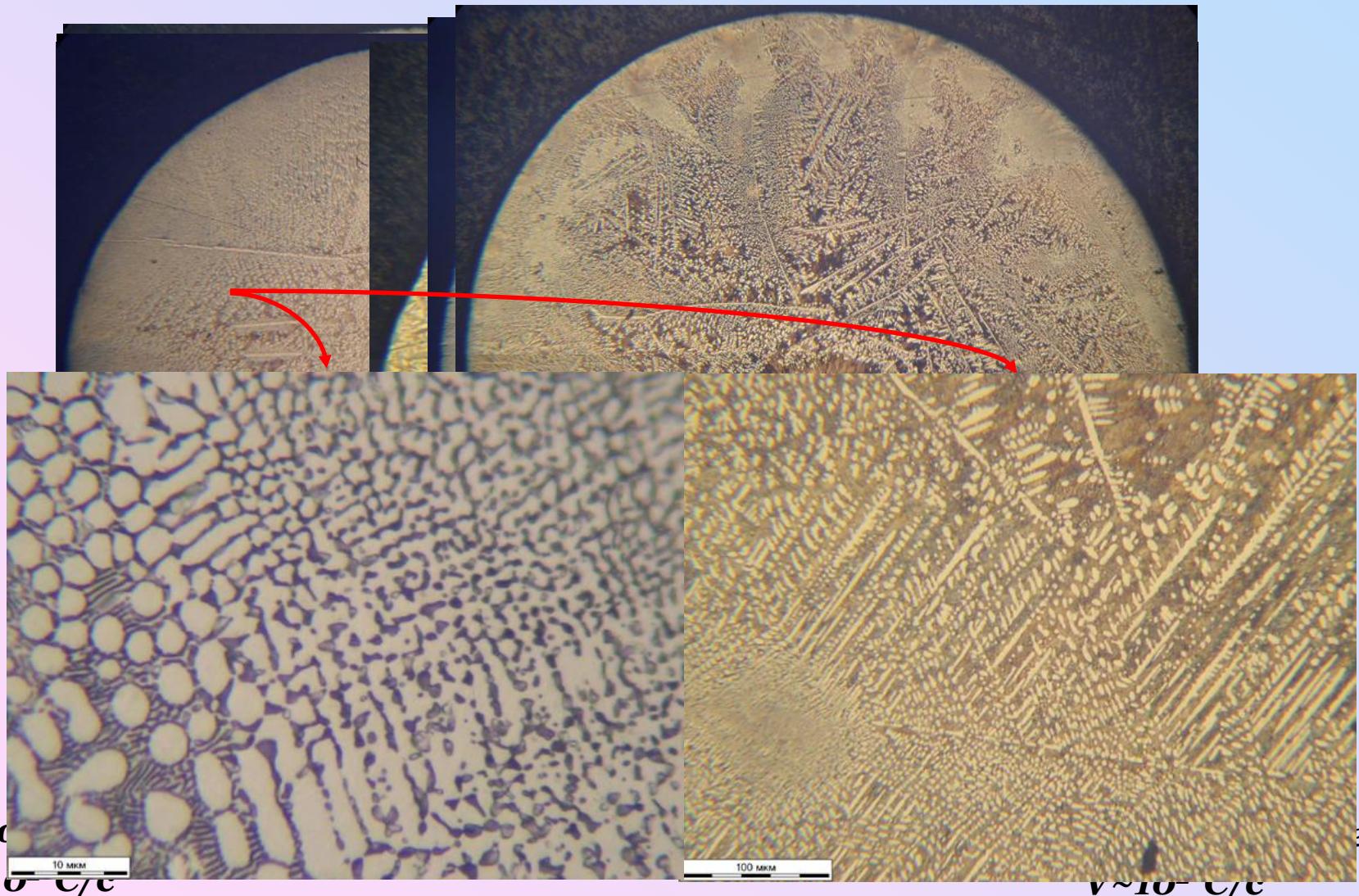
Микроструктура быстрозакаленных стержней $\text{Ni}_{81}\text{B}_{19}$ и $\text{Ni}_{79}\text{B}_{21}$

охладитель

$V \sim 10^3 \text{ }^{\circ}\text{C/c}$

охладитель

$V \sim 10^3 \text{ }^{\circ}\text{C/c}$



Выводы:

Проведенные исследования показывают, что в системах Ni-P, Co-P и Fe-P вблизи эвтектического состава существуют области температур и концентраций, в которых состояние жидкой фазы резко изменяется, что отражается на температурных и концентрационных зависимостях вязкости, а так же приводит к изменению механизма кристаллизации переохлажденного расплава и к наследованию его структуры твердым состоянием.

Спасибо за внимание