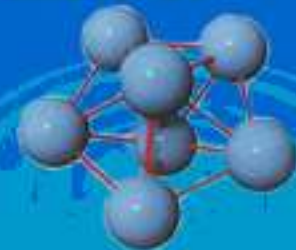
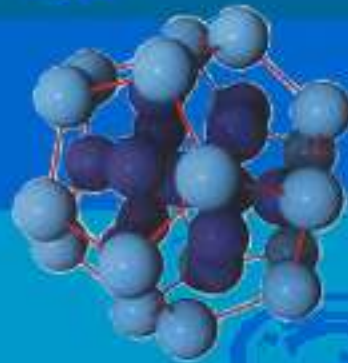
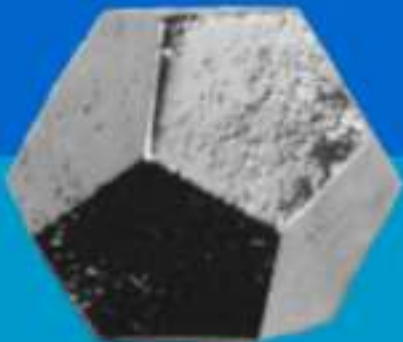




ФТИ УрО РАН, г. Ижевск

## Вязкость расплавов Al-Cu-Ni

Л.В. Камаева

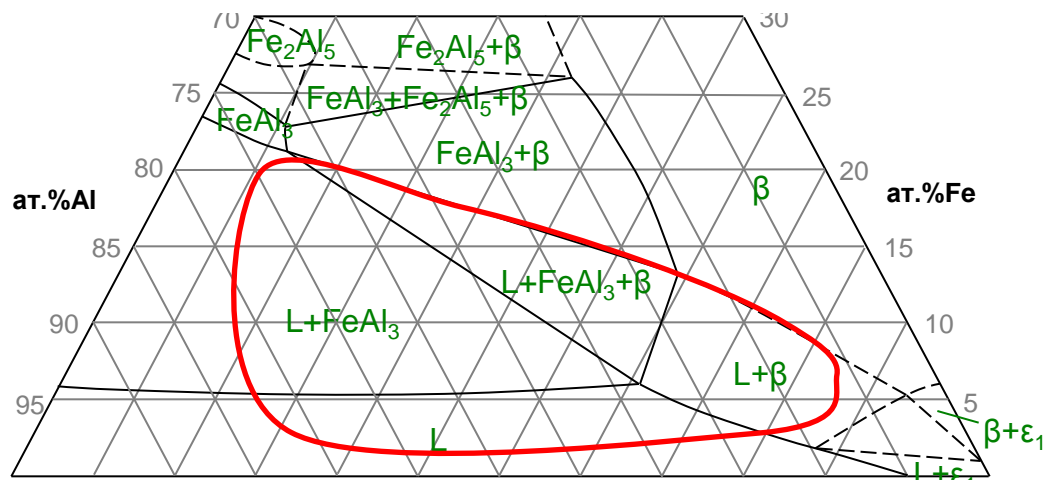
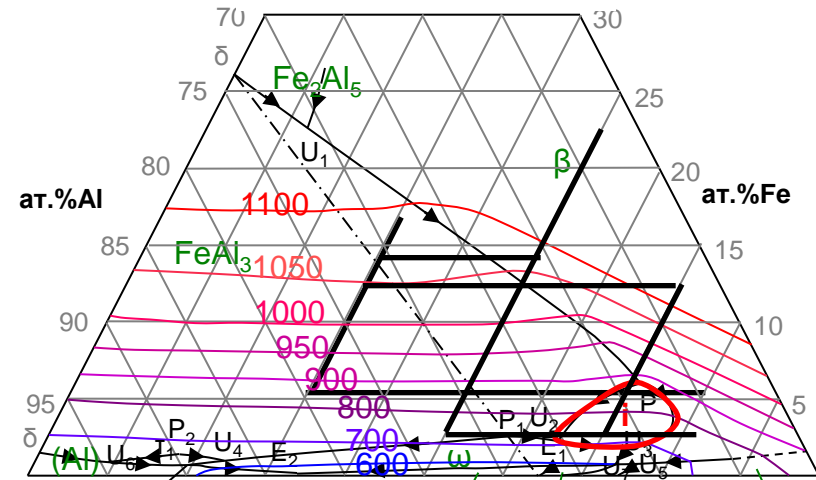


# Система Al-Cu-Fe

L. Zhang and R. Luck, Phase Diagram of the Al-Cu-Fe Quasicrystal Forming Alloy System. I. Liquidus Surface and Phase Equilibria with Liquid, *Z. Metallkde.*, Vol 94 (No. 2), 2003, p 91-97 p 98-107 p 108-115

линии ликвидус

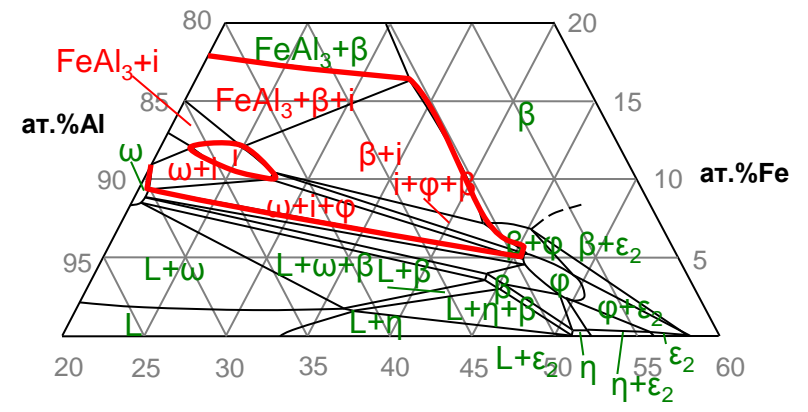
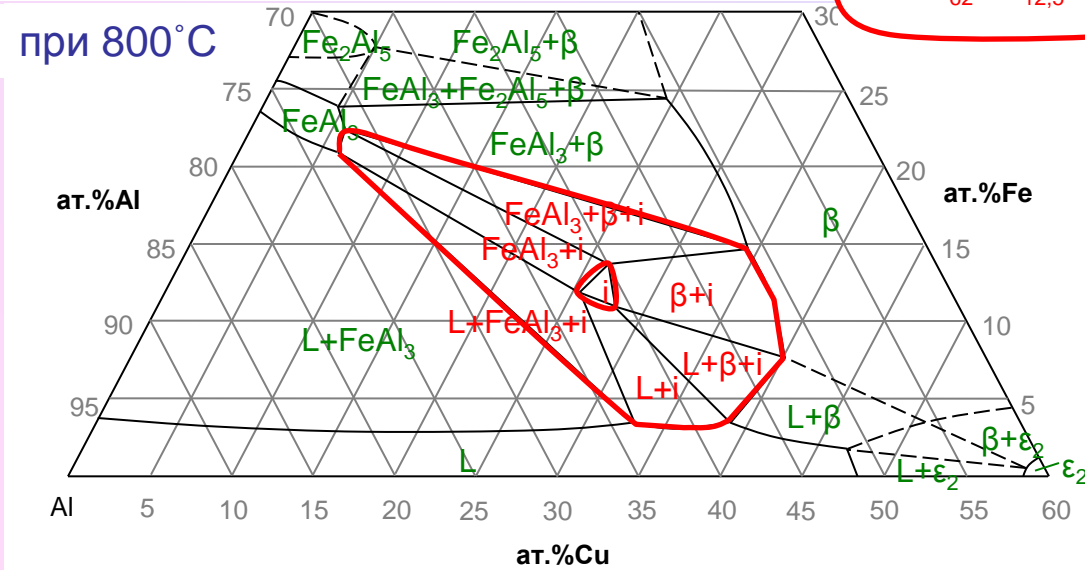
изотермическое сечение при 900°C



$i - Al_{62}Fe_{12,5}Cu_{25,5}$

при 800°C

при 600°C

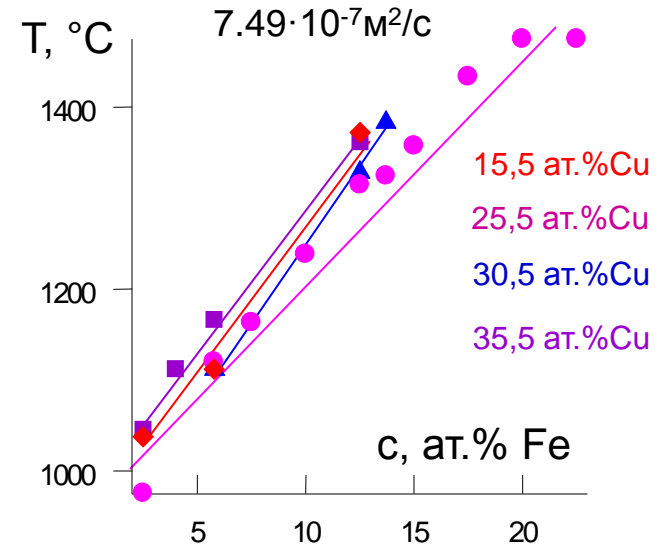
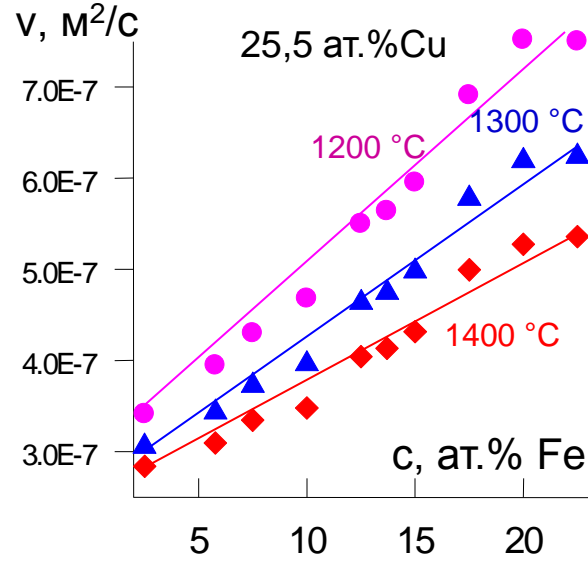
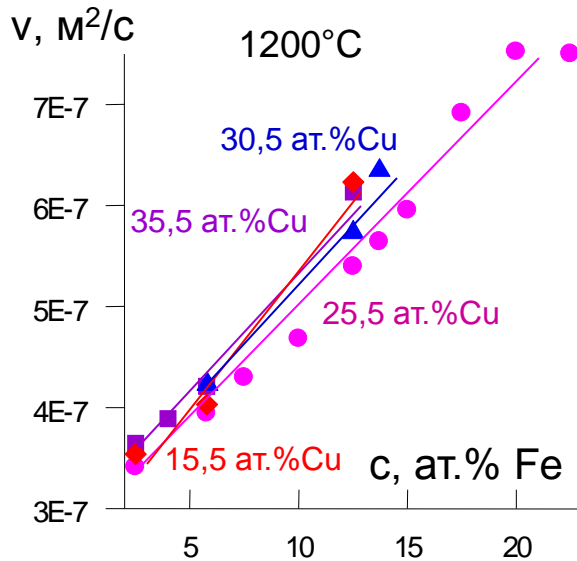
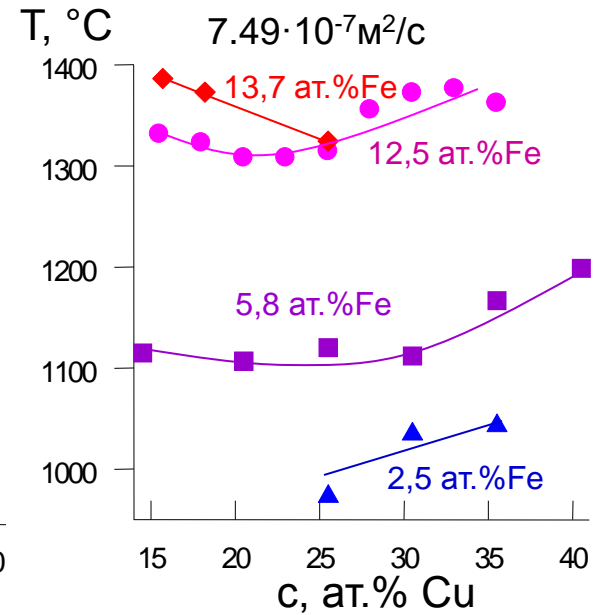
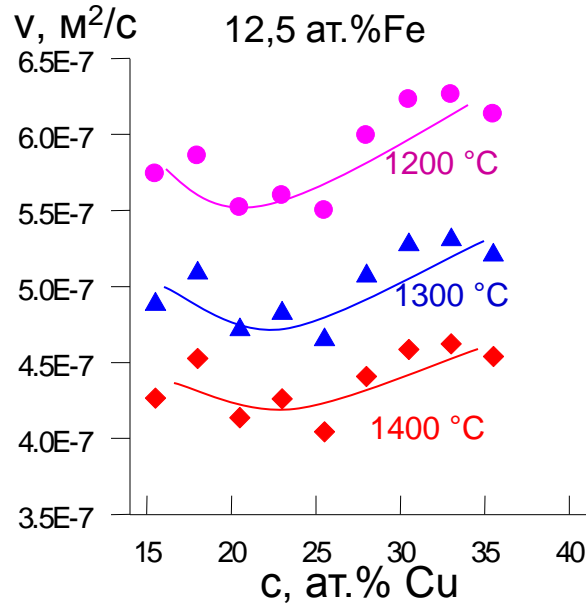
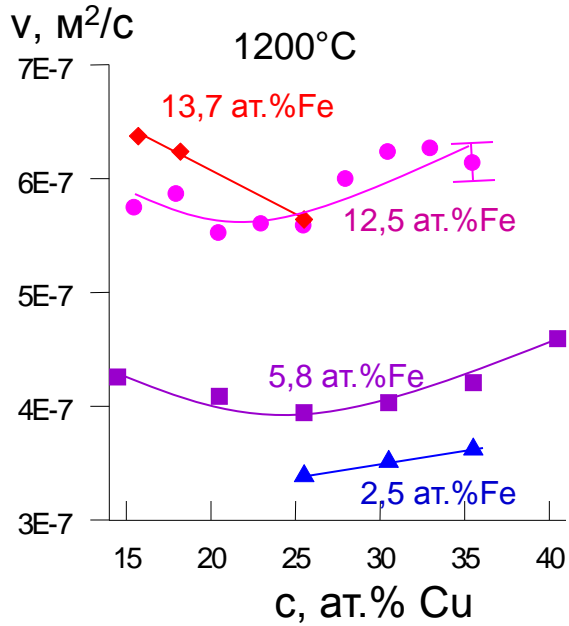




# Концентрационные зависимости вязкости расплавов Al-Cu-Fe

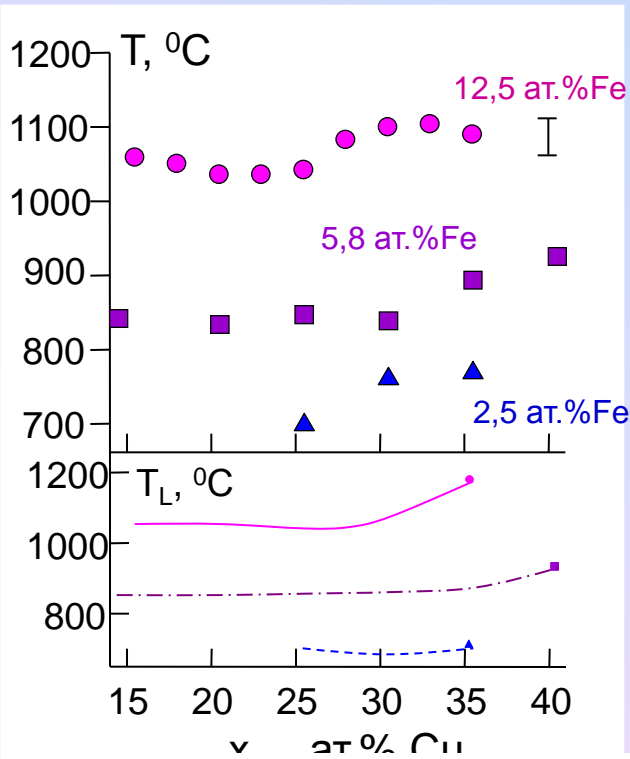
ИЗОТЕРМЫ

ИЗОКОМЫ

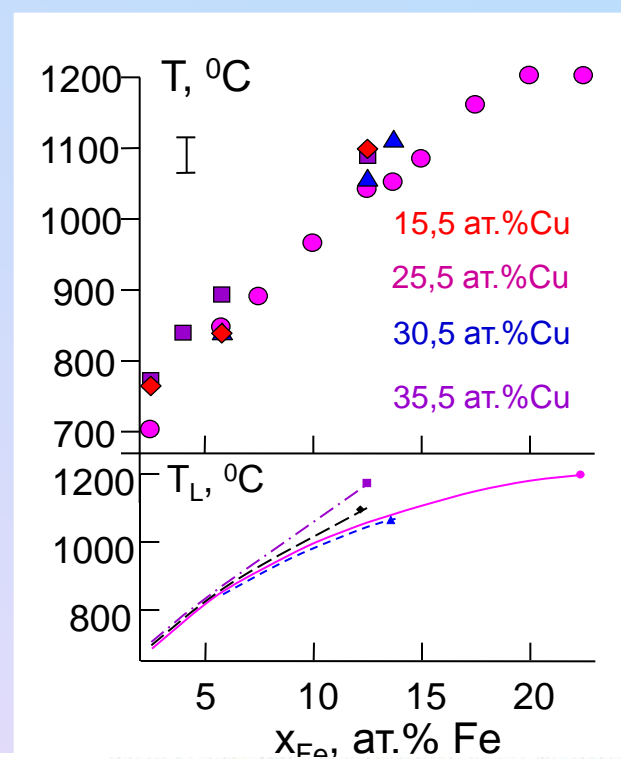




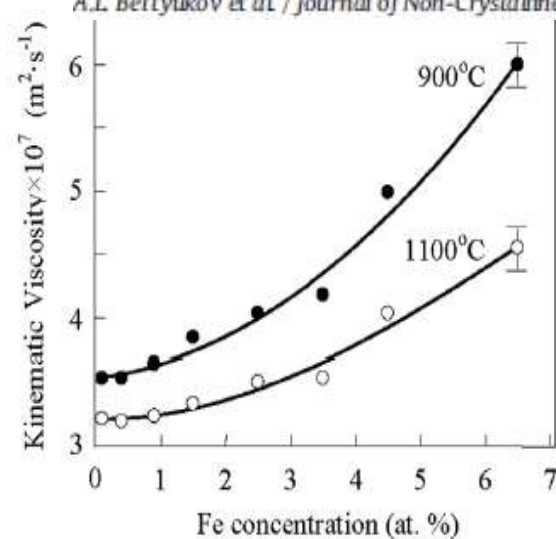
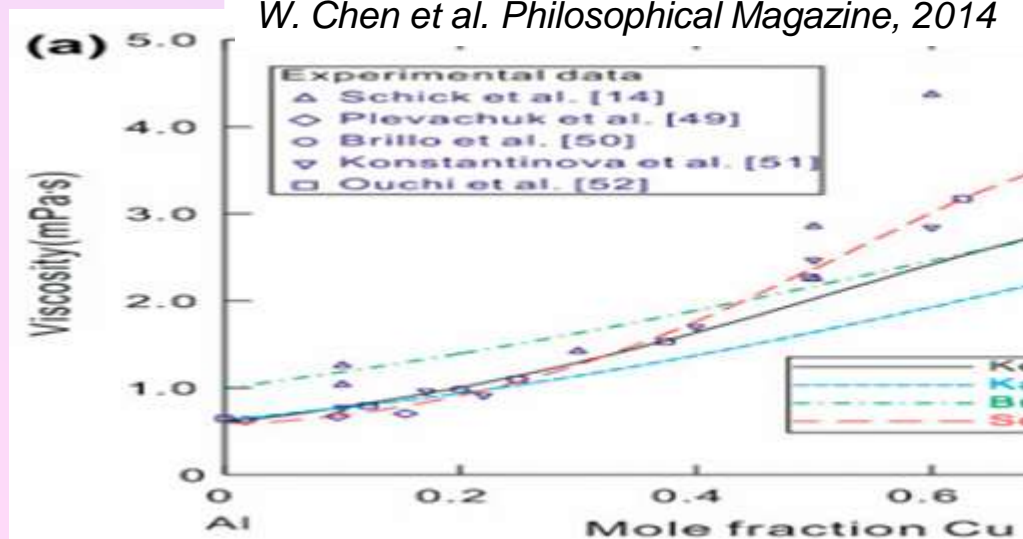
# Система Al-Cu-Fe



W. Chen et al. *Philosophical Magazine*, 2014



A.L. Beftyukov et al. / *Journal of Non-Crystalline Solids* 410 (2015) 1-6

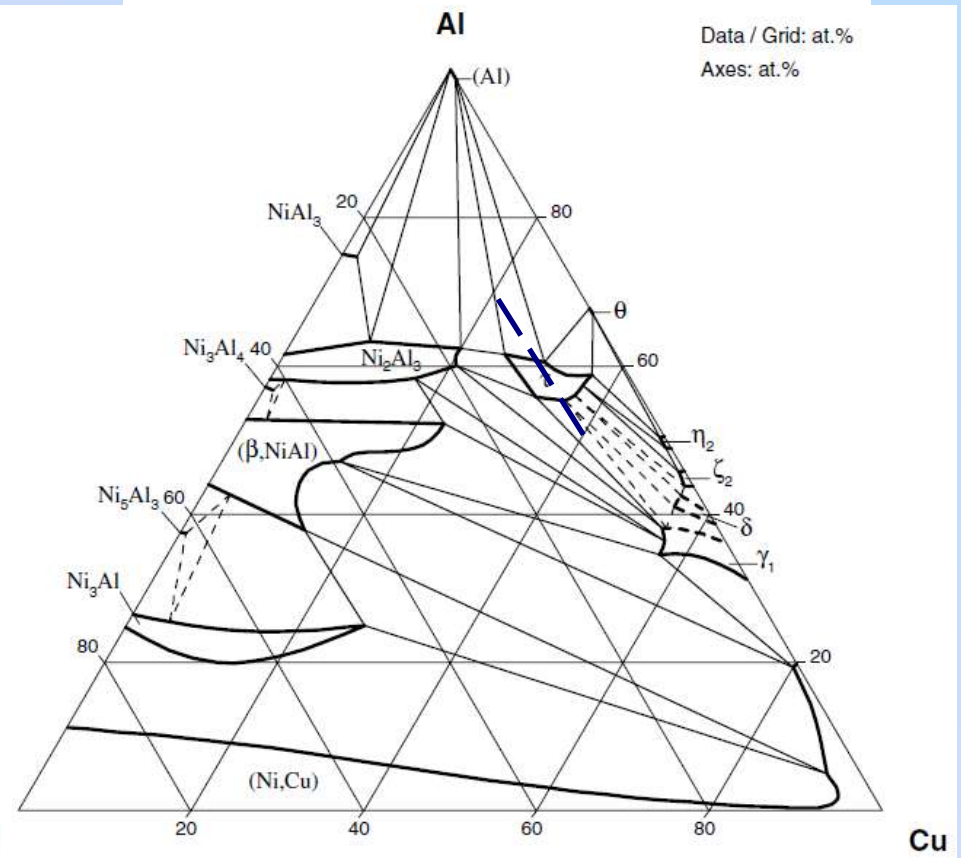
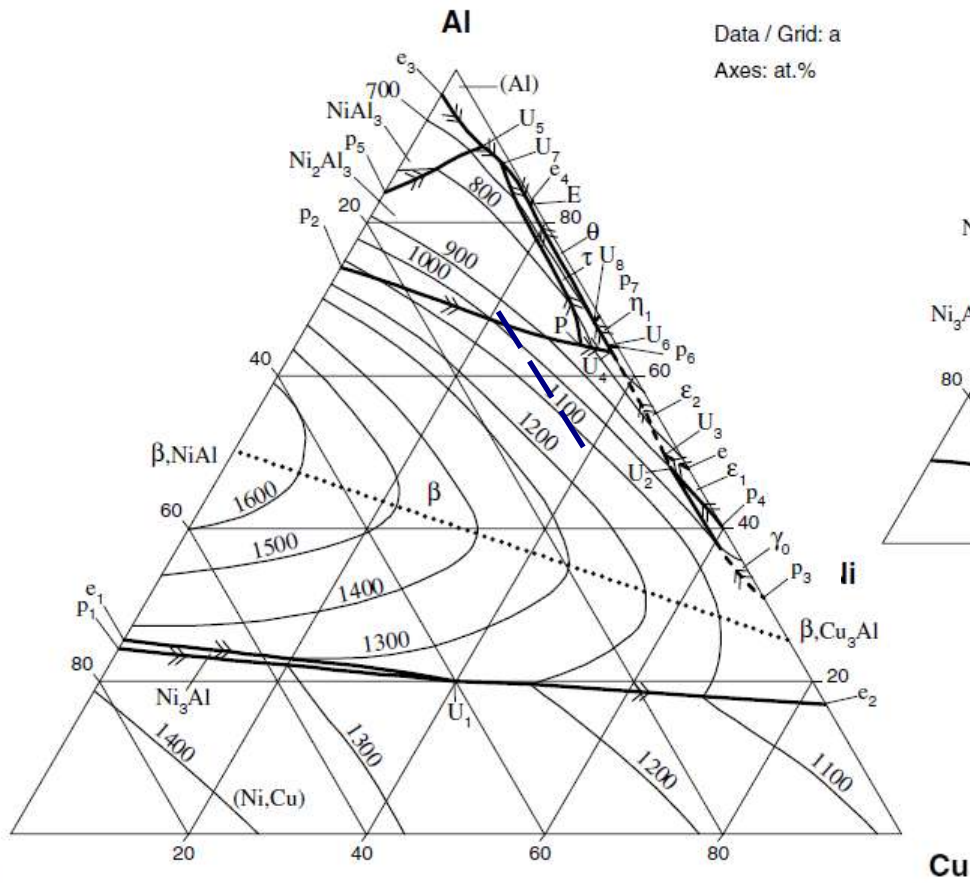




# Система Al-Cu-Ni

при комнатной температуре

ЛИНИИ ЛИКВИДУС

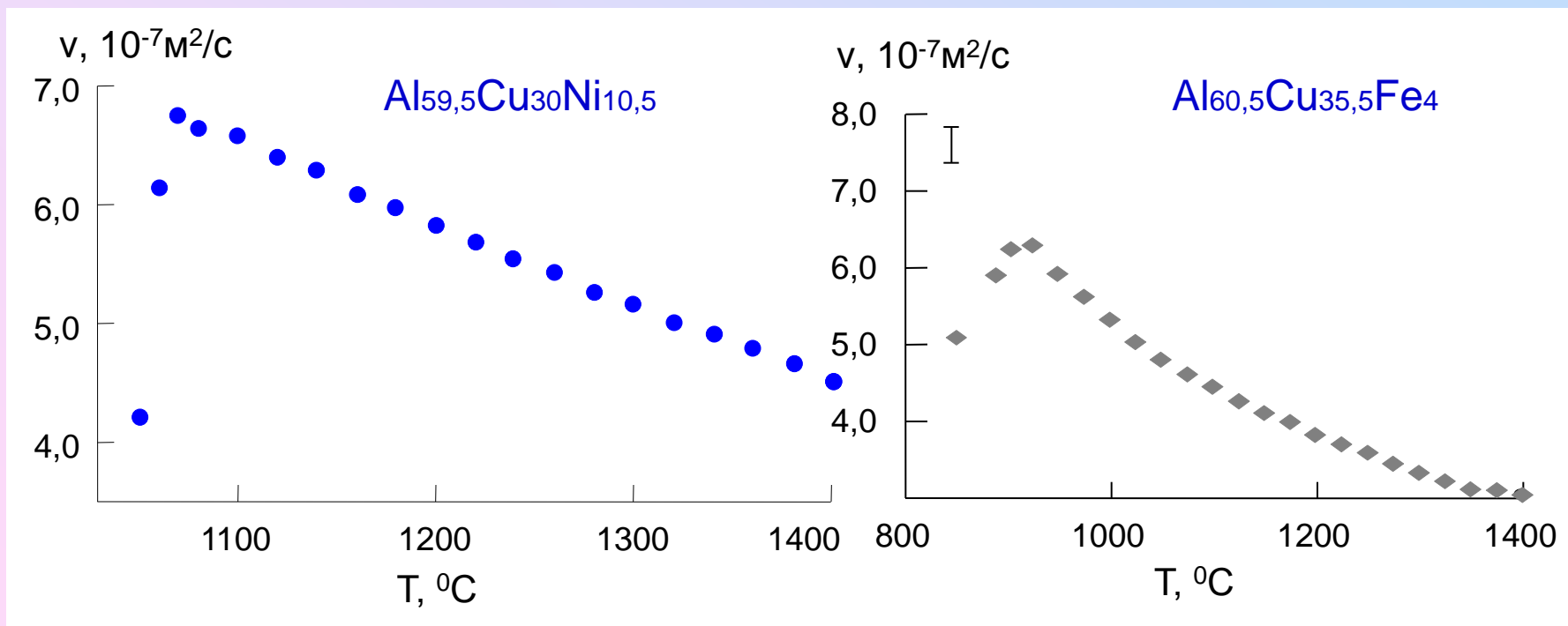




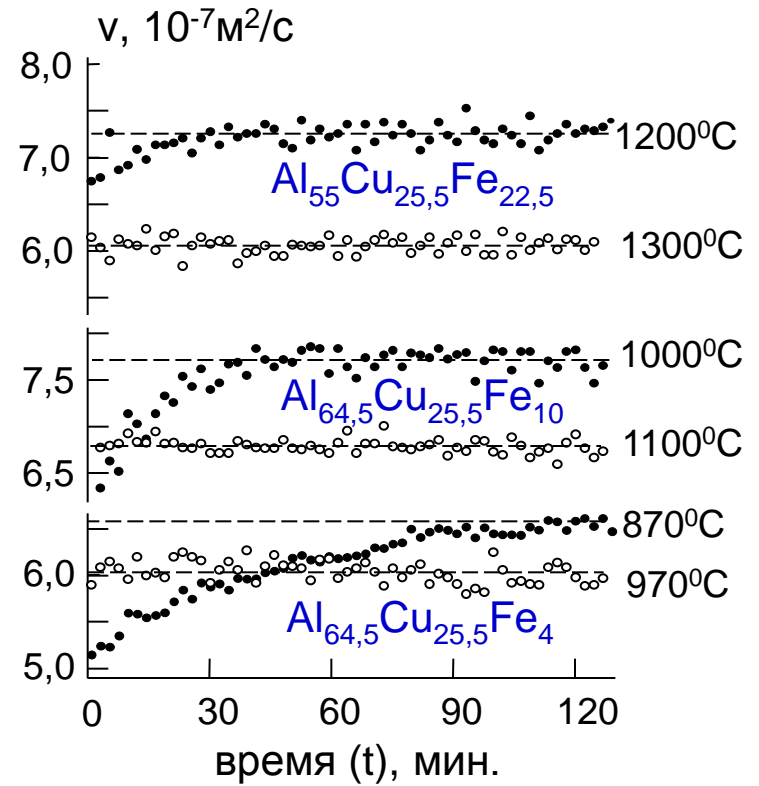
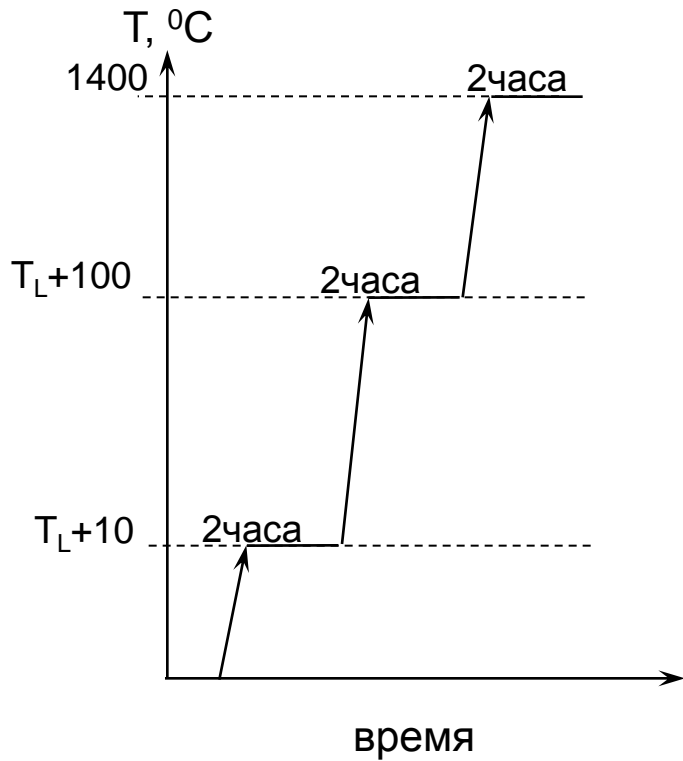
## Методы исследований:

Вискозиметрия – метод затухающих крутильных колебаний (тигли  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , атмосфера – He, 2 торцевые поверхности)

Температурные зависимости вязкости расплавов Al-Cu-Ni и Al-Cu-Fe в режиме нагрева

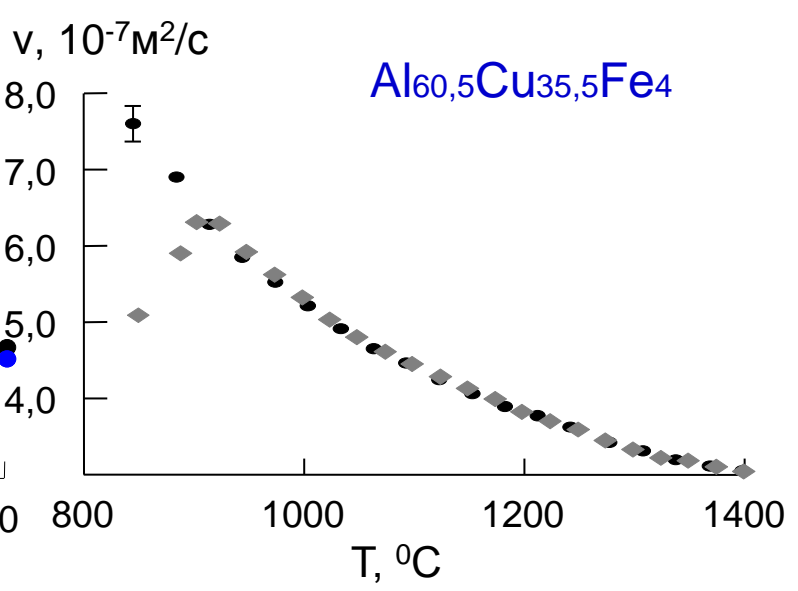
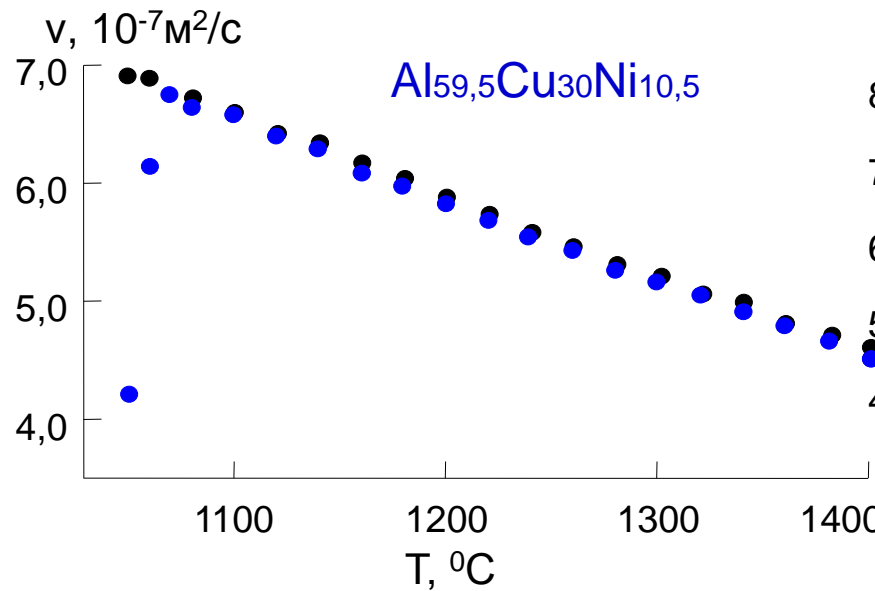
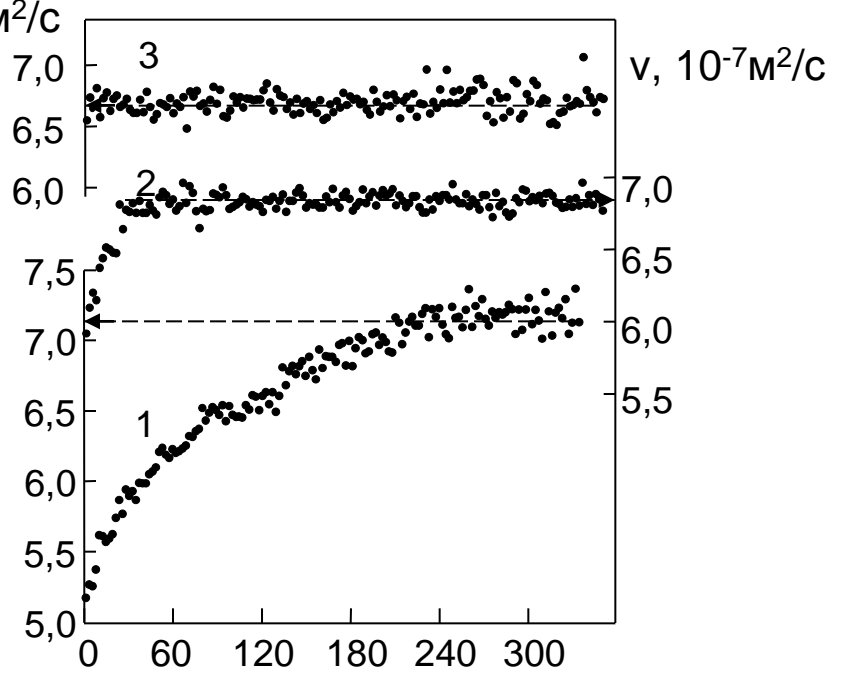
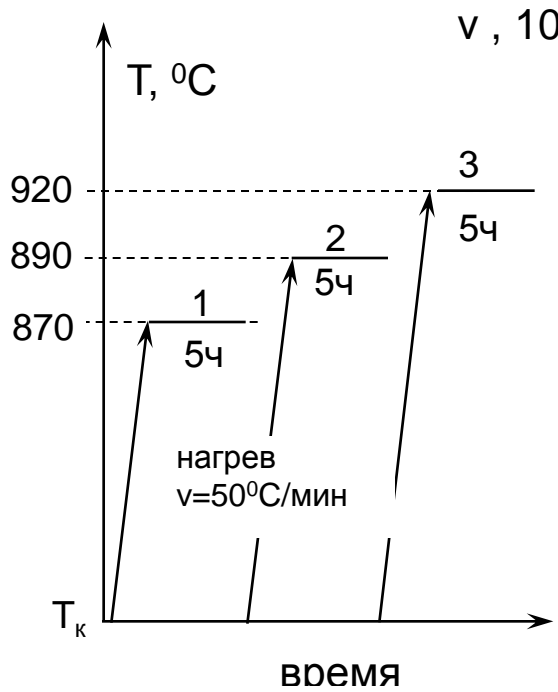


# Временные зависимости вязкости расплавов Al-Cu-Fe





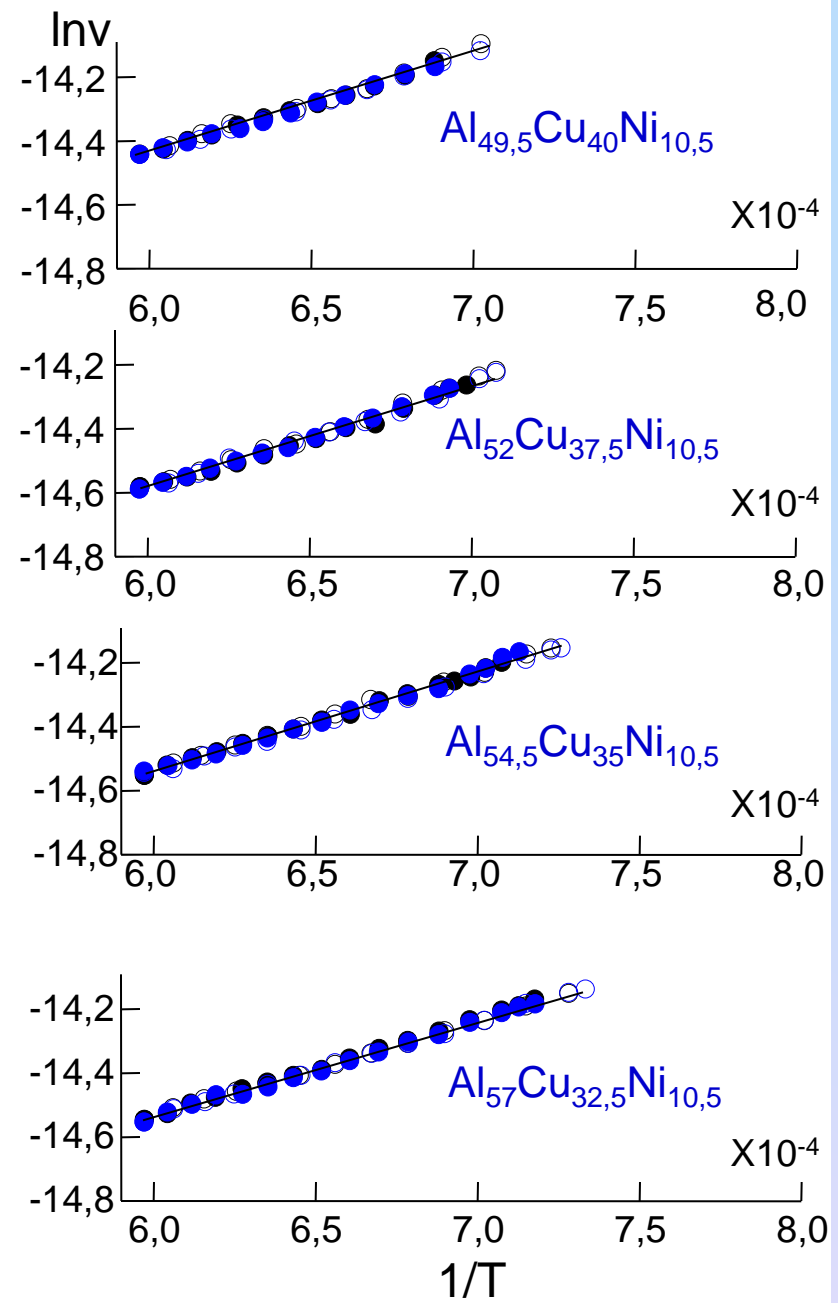
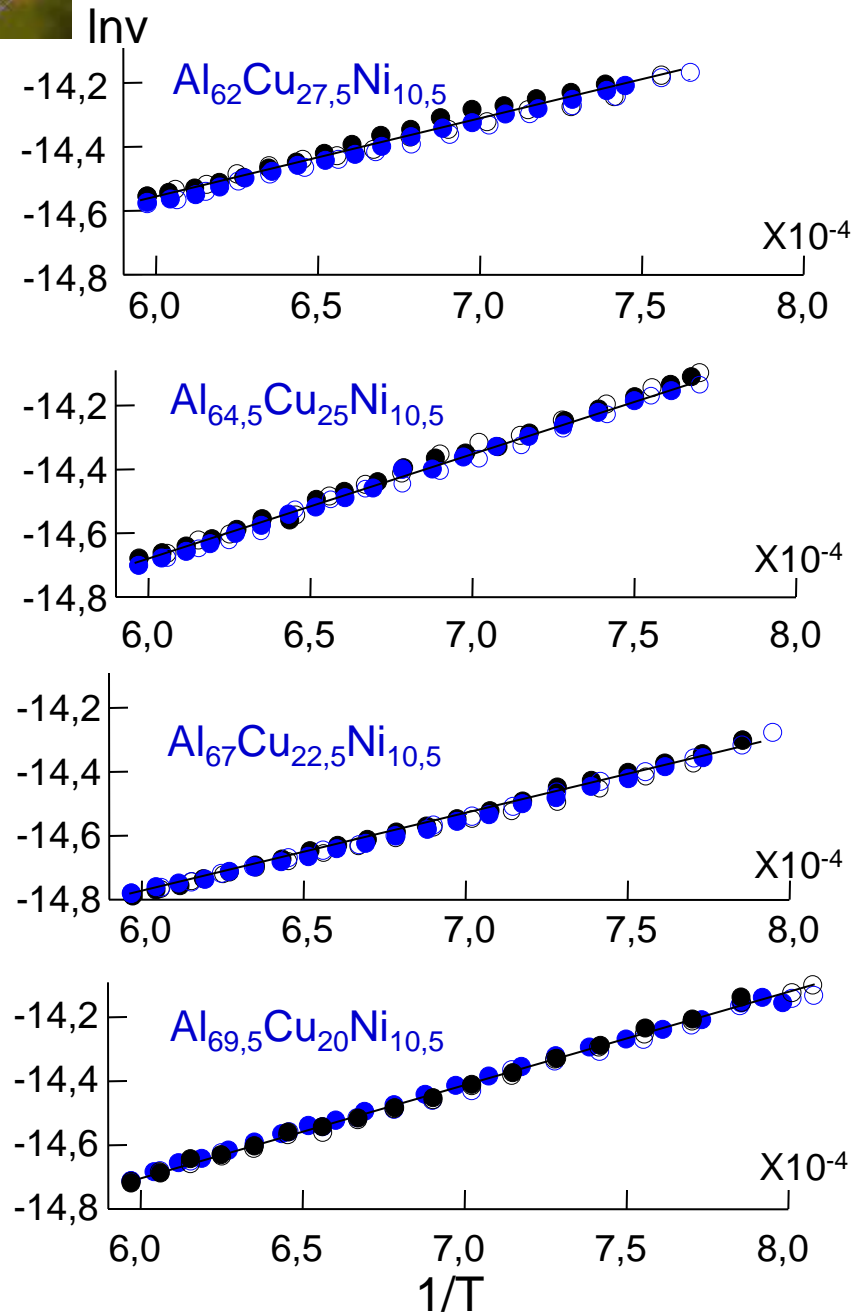
# Временные зависимости вязкости расплава $\text{Al}_{64,5}\text{Cu}_{25,5}\text{Fe}_4$





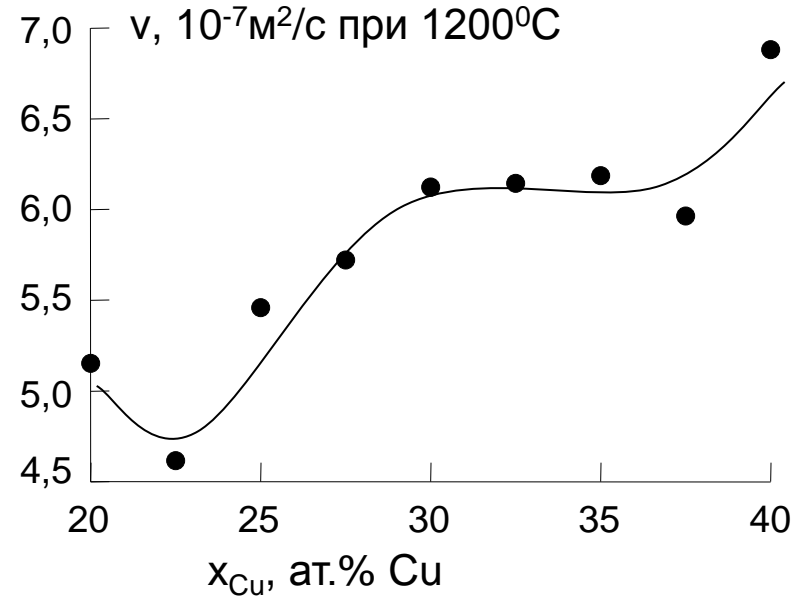
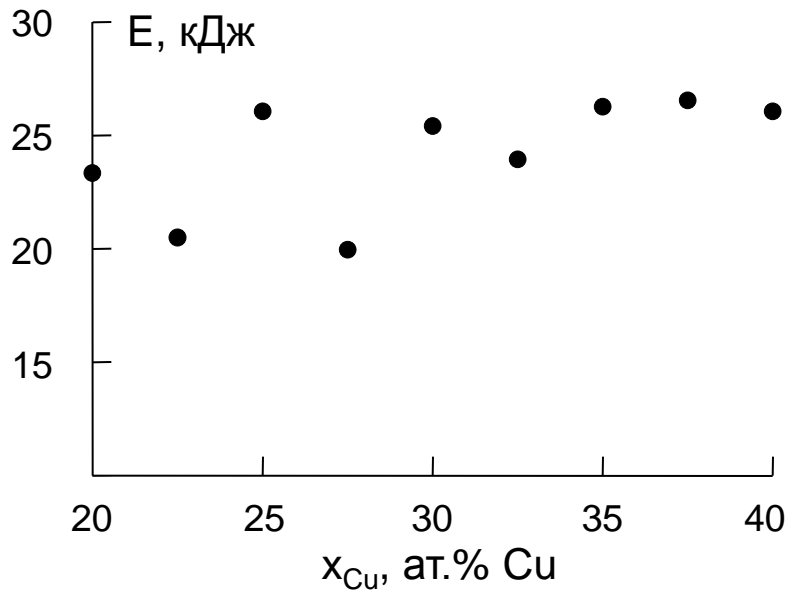


# Температурные зависимости вязкости расплавов Al-Cu-Ni

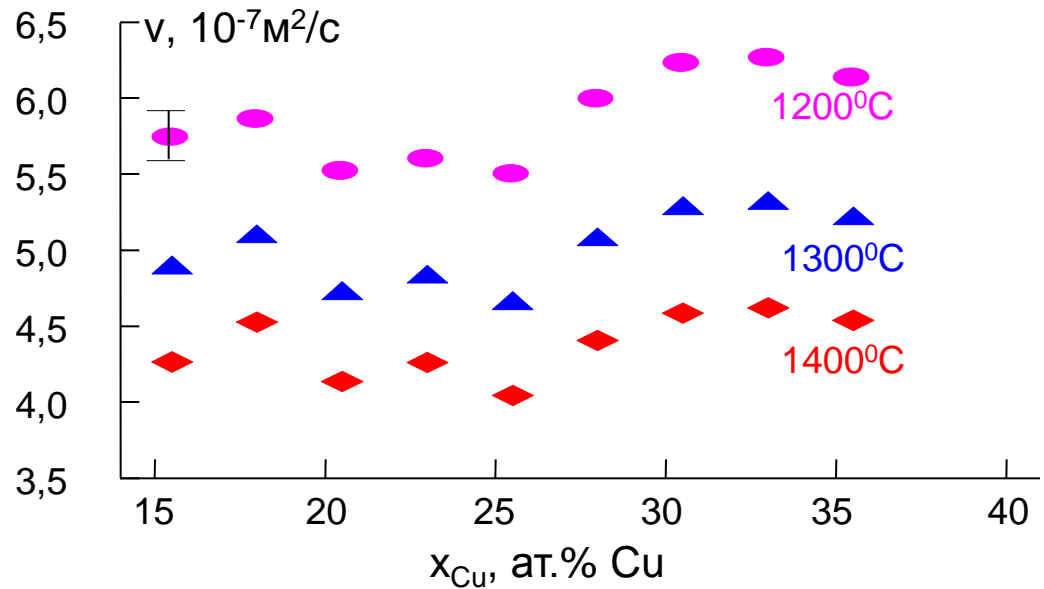




# Концентрационные зависимости вязкости расплавов Al-Cu-Ni при 10,5 ат.%Ni



$$\nu = A e^{\frac{E}{RT}}$$



## Заключение

Проведенные исследования вязкости расплавов Al-Cu-Ni в области концентраций 10,5 ат.% Ni и 20-40 ат.%Cu показывают, что температурные зависимости вязкости при условии достижения в системе расплав – тигель – атмосфера термодинамического равновесия монотонны, совпадают в режимах нагрева и охлаждения и хорошо описываются экспоненциальной зависимостью. Энергия активации вязкого течения в зависимости от концентрации изменяется в пределах от 20 до 27 кДж.

Концентрационные зависимости вязкости не монотонные, при увеличении концентрации меди в расплаве вязкость увеличивается, однако вблизи 22ат.% и 27ат.%Cu наблюдаются минимумы значений  $\eta$ .

***Спасибо за внимание***