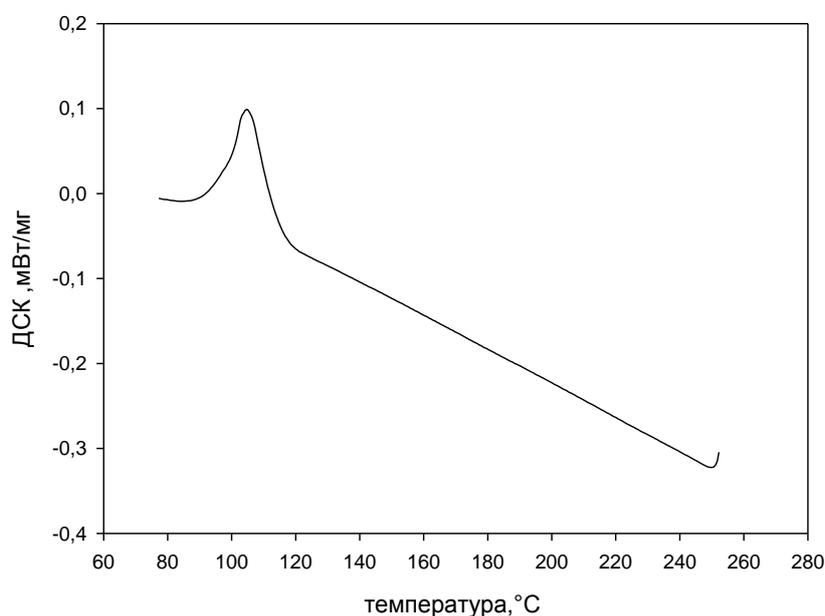


# КИНЕТИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМАХ

И. С. Безденежных, Л. В. Спивак

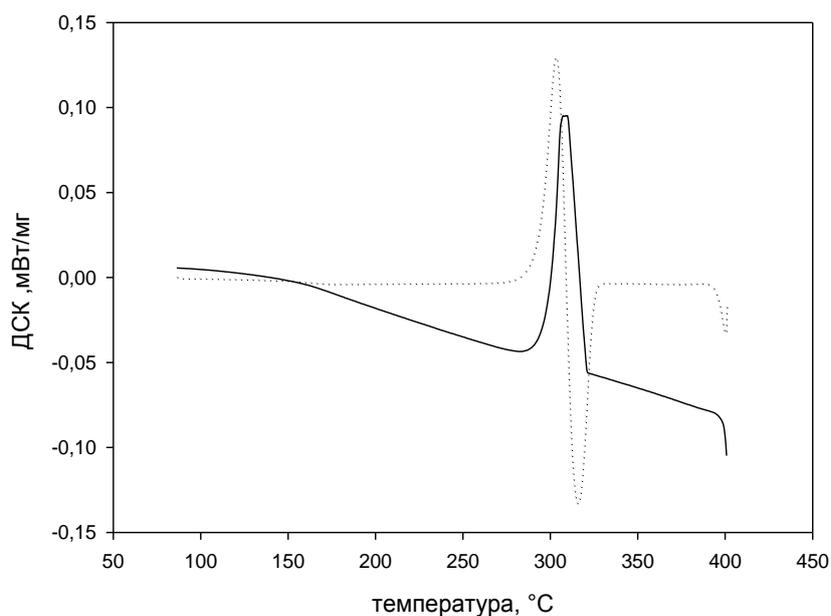
Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, Пермь, Букирева, 15

При исследовании систем металл-водород при охлаждении из области существования однородного твердого раствора было отмечено, что в точке перехода через линию ограниченной растворимости наблюдался (рис. 1) максимум на кривых дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК).



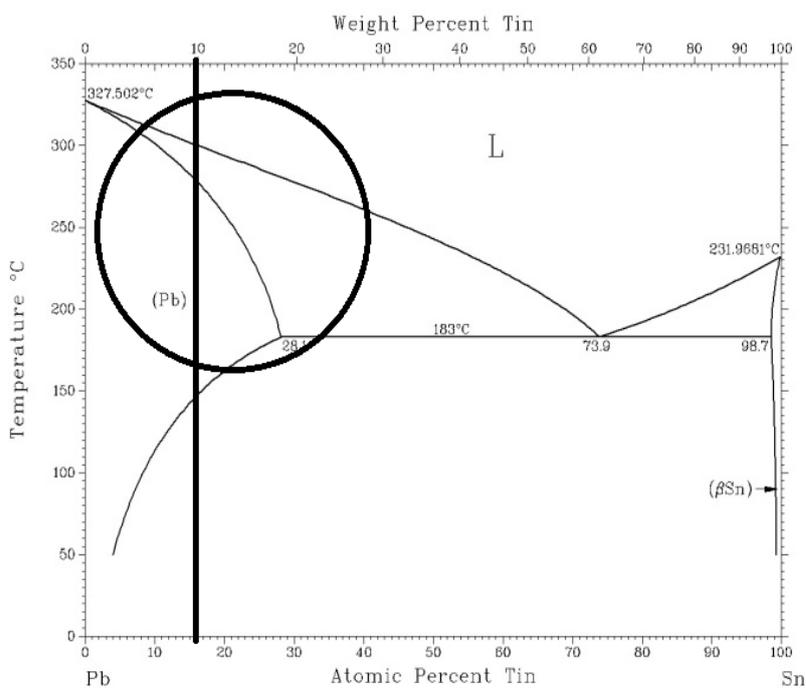
**Рис. 1.** Изменение сигнала ДСК при охлаждении сплава системы Nb-H. 15 ат. % H.

Интересно было сравнить эти данные с результатами исследования ДСК при распаде других твердых растворов. Попытка поиска в литературных источниках информации по другим системам не дала положительного результата. Поэтому было необходимо вновь, с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии высокого разрешения, рассмотреть превращения в не содержащие водород двухфазные системы. Для этого была выбрана классическая система Pb-Sn. На рис. 2 представлено изменение сигнала при охлаждении сплава с 10 % вес. Sn. Видно, что при переходе через линию ликвидус на ДСК кривых наблюдается экзотермический максимум. Характер изменения сигнала ДСК в этом случае напоминает его изменение в системах металл-водород.



**Рис. 2.** ДСК охлаждение Pb +10 % Sn

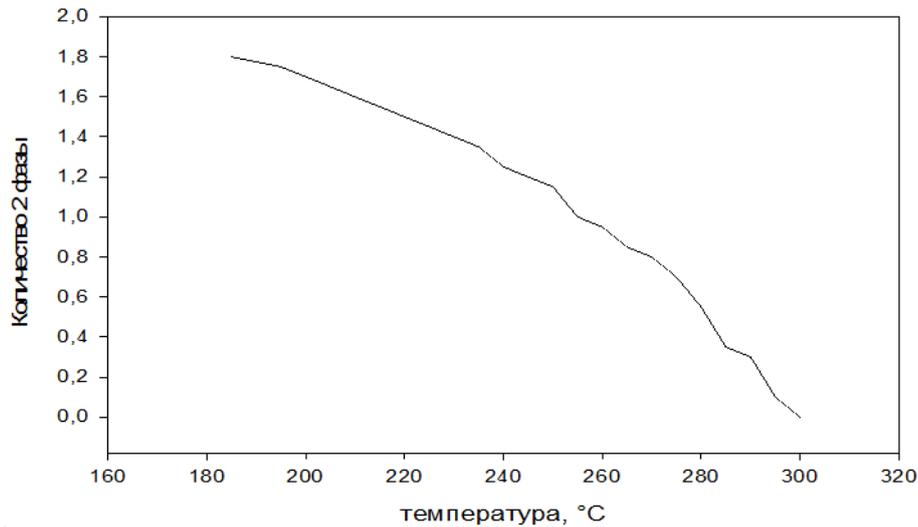
На рис. 3 представлена диаграмма состояния Pb-Sn на которой выделена интересующая нас область. Фазовый переход из жидкого расплава в область существования двух фаз происходит при температуре около 300 °С. С использованием правила отрезков была построена зависимость изменения количества новой фазы от температуры процесса.



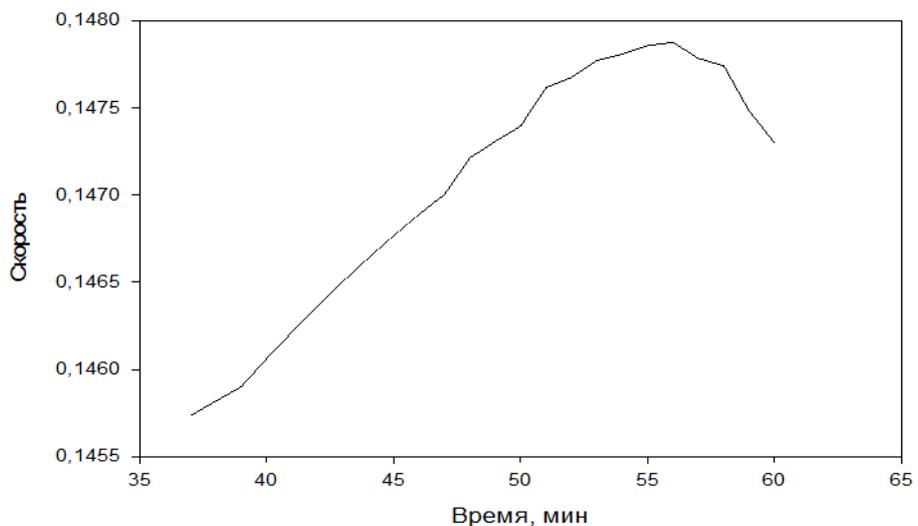
**Рис. 3.** Диаграмма состояний Pb-Sn

Переход от шкалы температуры к шкале времени охлаждения времени производился в предположении, что образец охлаждается со скоростью 5

градусов в минуту (см. рис. 4). По этим данным была построена производная (см. рис. 5) по времени для кристаллизации данного сплава в интервале температур линий ликвидус и солидус



**Рис. 4.** Изменение количества второй фазы от температуры процесса



**Рис. 5.** Вид второй производной функции, представленной на рис. 4

Как видно, она принципиально отличается от полученной экспериментально. Предполагается, что это связано с расслоением жидкой фазы на области с высокой и низкой концентрациями второго компонента. В областях с высокой концентрацией одного из компонентов происходит спонтанное образование большого количества центров кристаллизации. Дальнейшее развитие процесса кристаллизации идет в основном за счет роста уже существующих зародышей и, в меньшей степени, за счет возникновения новых центров кристаллизации. Для более полной картины требуется дальнейшее изучение таких систем.

### Список литературы

1. *Хачатурян А. Г.* Теория фазовых превращений и структура твердых растворов. М.: Наука. 1974. 384 с.
2. Физическое металловедение: В 3-х т. Т. 2. Фазовые превращения в металлах и сплавах и сплавы с особыми физическими свойствами: Пер. с англ. / Под ред. *Кана Р. У., Хаазена П.* изд.: Нидерланды. 1983.
3. *Установщиков Ю. И.* Выделение второй фазы в твердых растворах. М.: Наука. 1988. 172 с.