

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕХОДА МЕТАЛЛ-НЕМЕТАЛЛ В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ ПОНИЖЕННОЙ ПЛОТНОСТИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПЕРИОДИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

А.Д. Рахель

*Объединенный институт высоких температур,
лаборатория электровзрывных процессов*

План доклада

- 1. Почему изучение перехода М-НМ так важно?
- 2. Методика измерений должна быть достаточно точной, чтобы зафиксировать особенности в термодинамических функциях.
- 3. Наблюдение перехода М-НМ для свинца.
- 4. Имеется ли подобие с ртутью или щелочными металлами (цезий, рубидий)?

Представленные результаты по свинцу были получены в рамках контракта с корпорацией Росатом № Н.4х.241.9Б.17.1013 от «20» февраля 2017 г.

Исполнители контракта: А.Г. Капительный, А.М. Кондратьев, В.Н. Коробенко, А.Д. Рахель

Экспериментальная сборка: две пластины кварцевого стекла (1), отрезок фольги свинца толщиной 34 мкм (2), упрочняющие стеклянные пластины (3), диэлектрическое зеркало (4).

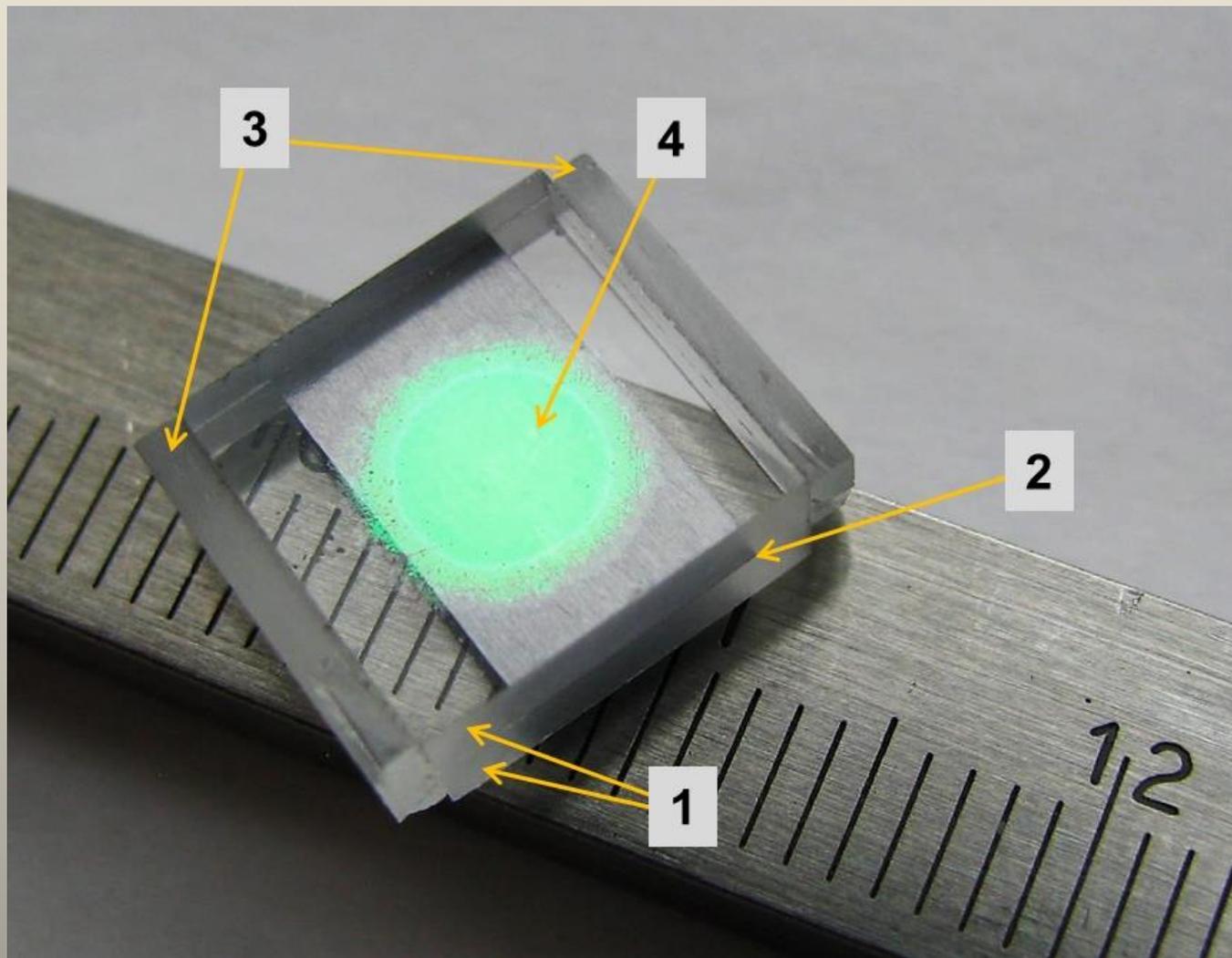
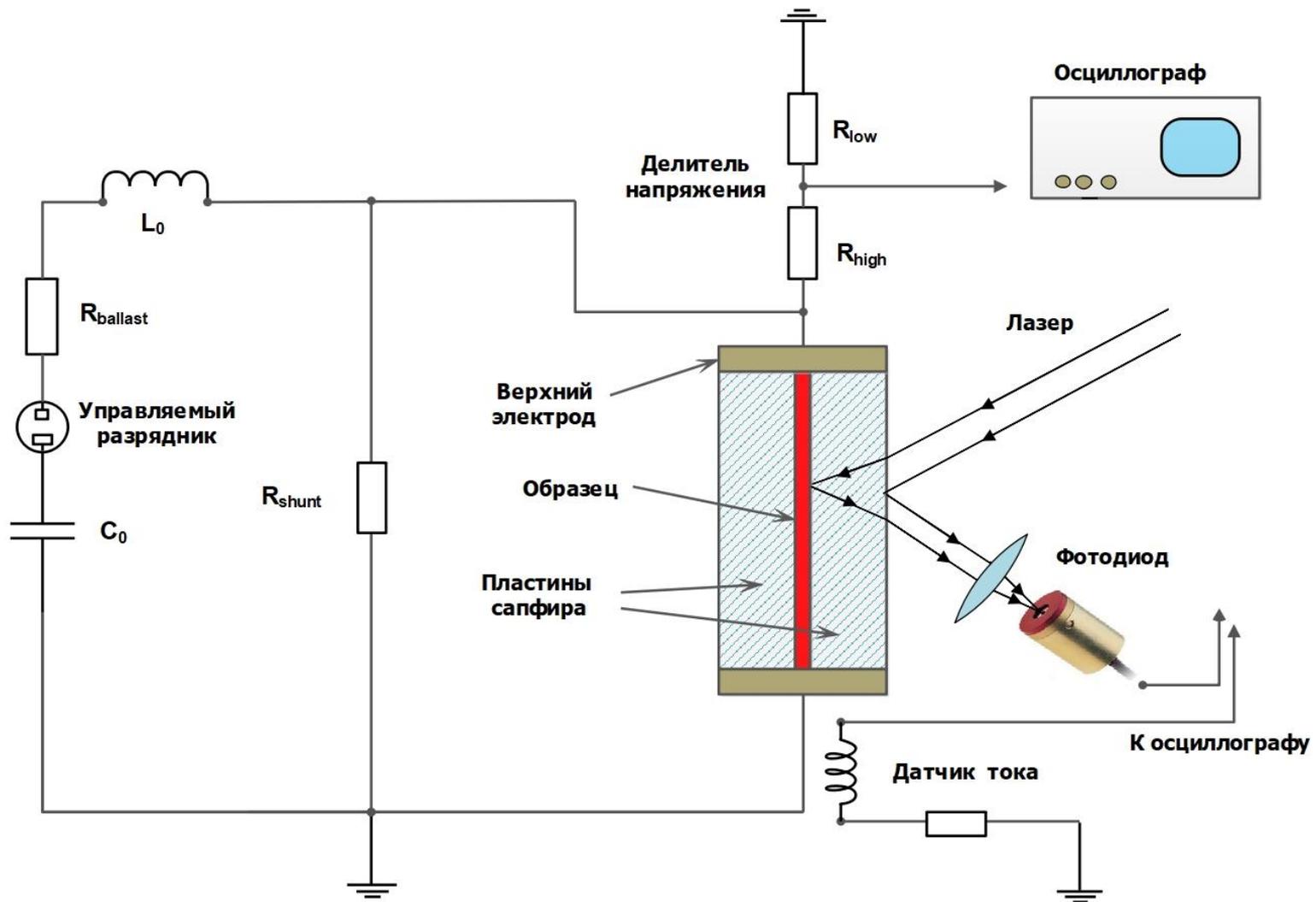
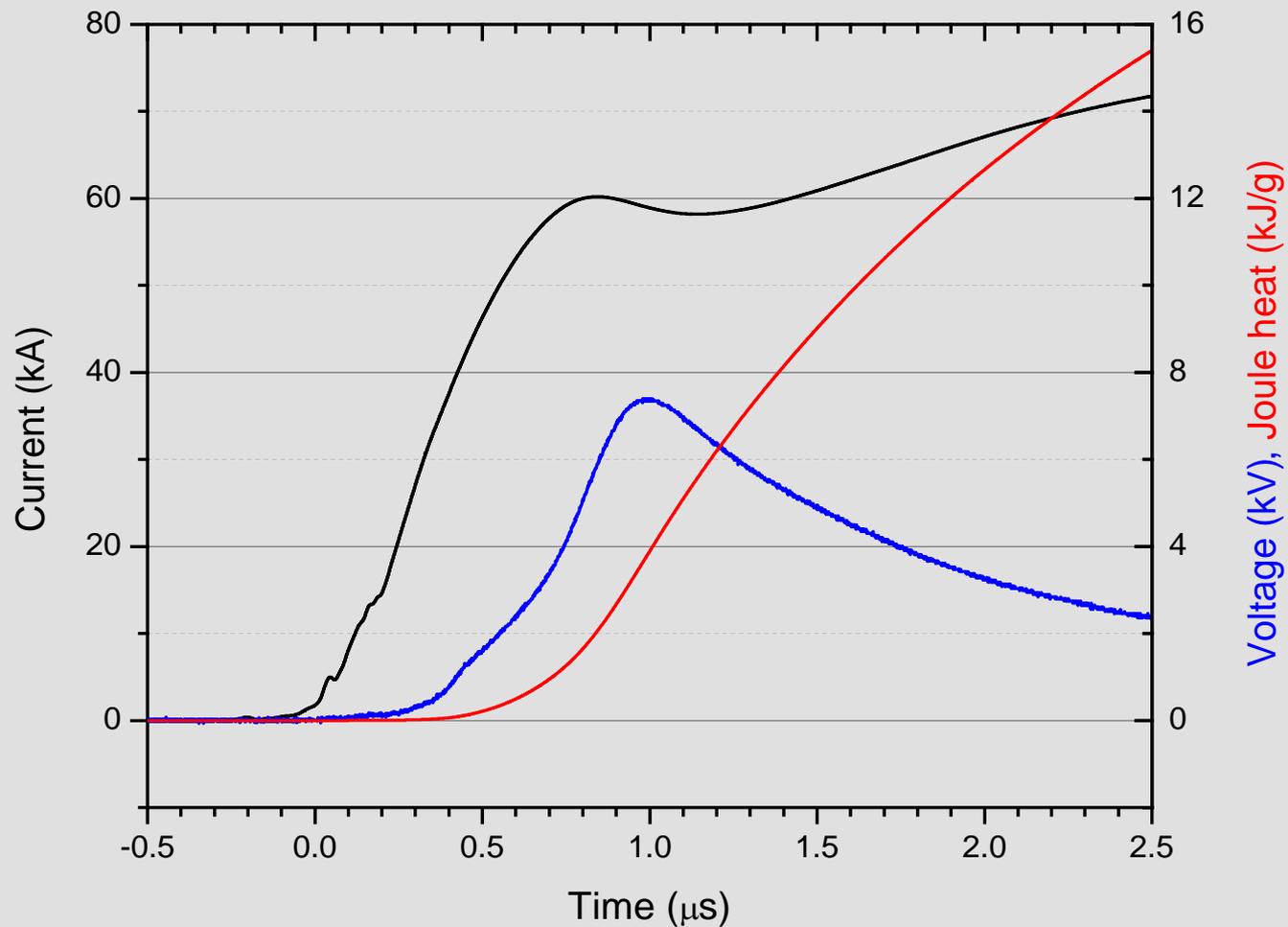


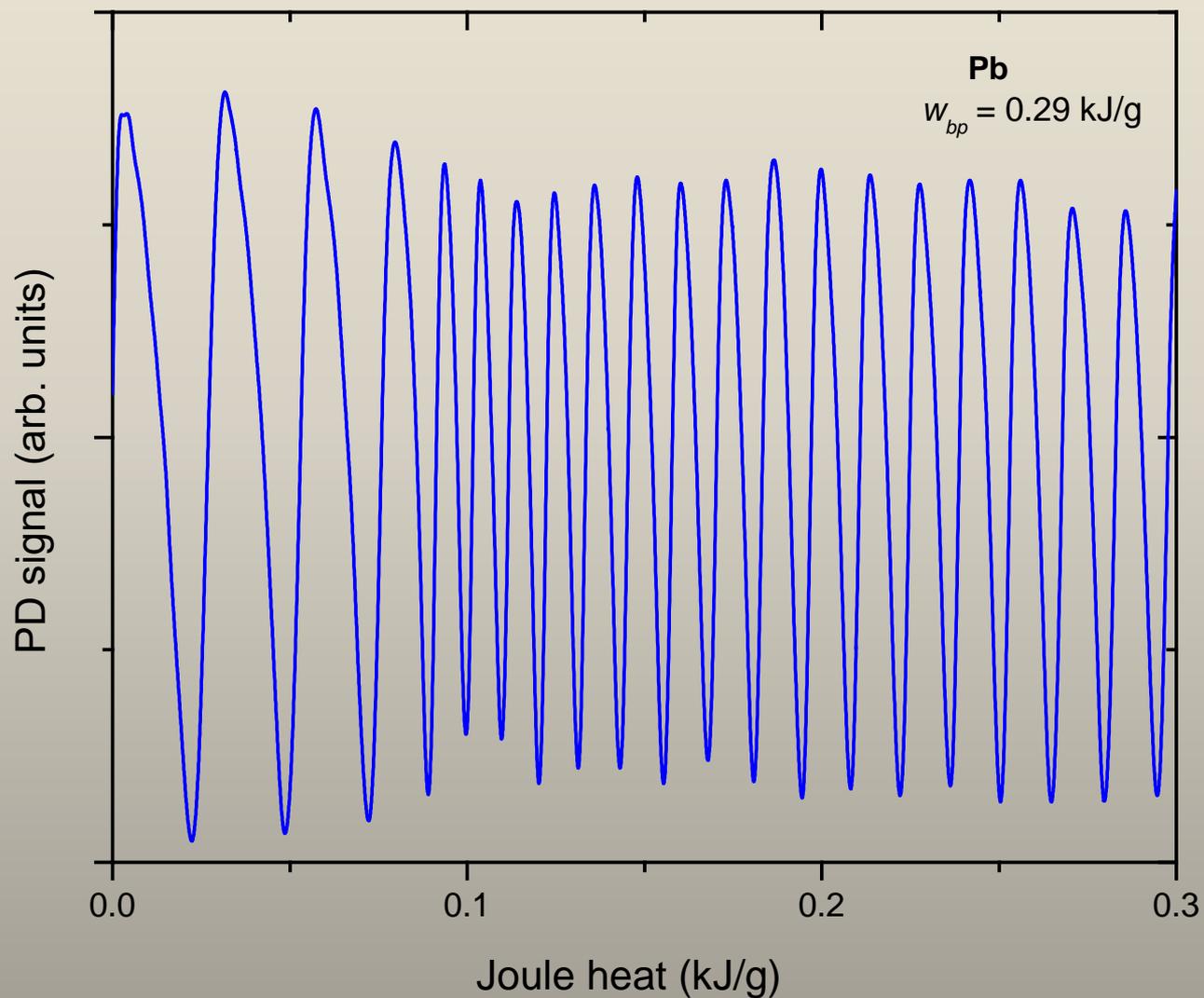
Схема измерений



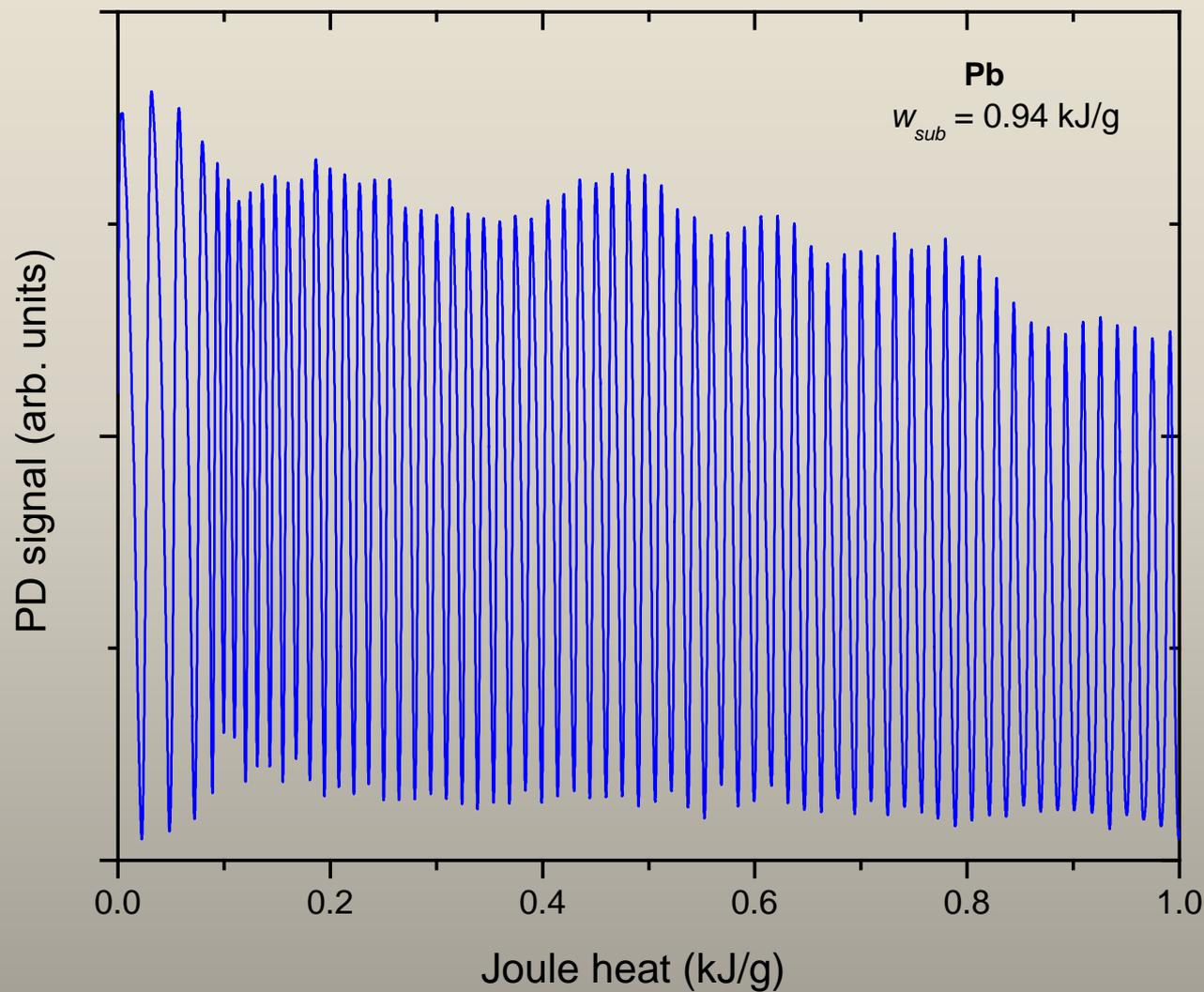
Временные зависимости тока через образец и падения напряжения на образце



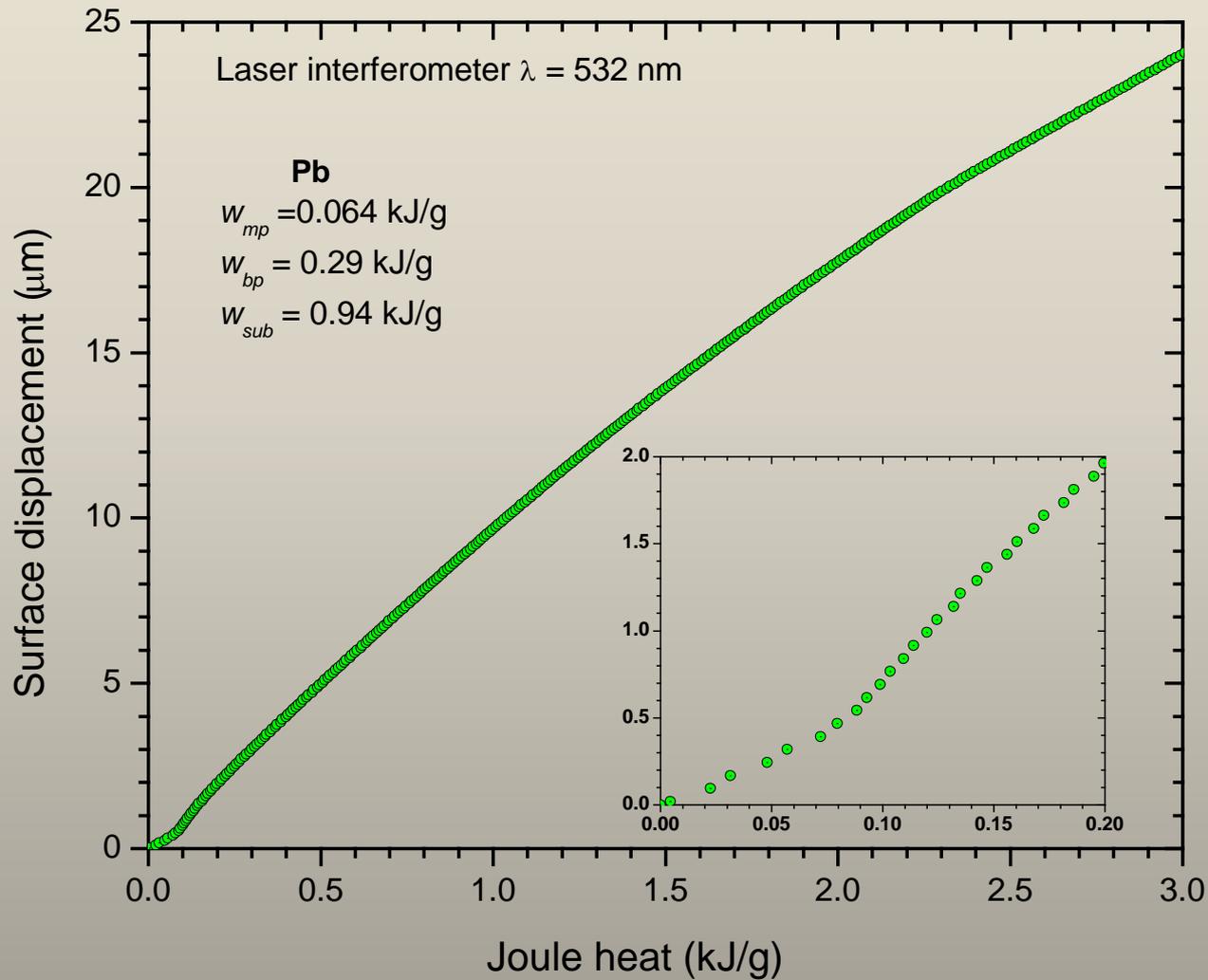
Сигнал фотодетектора как функция рассеянного в образе тепла



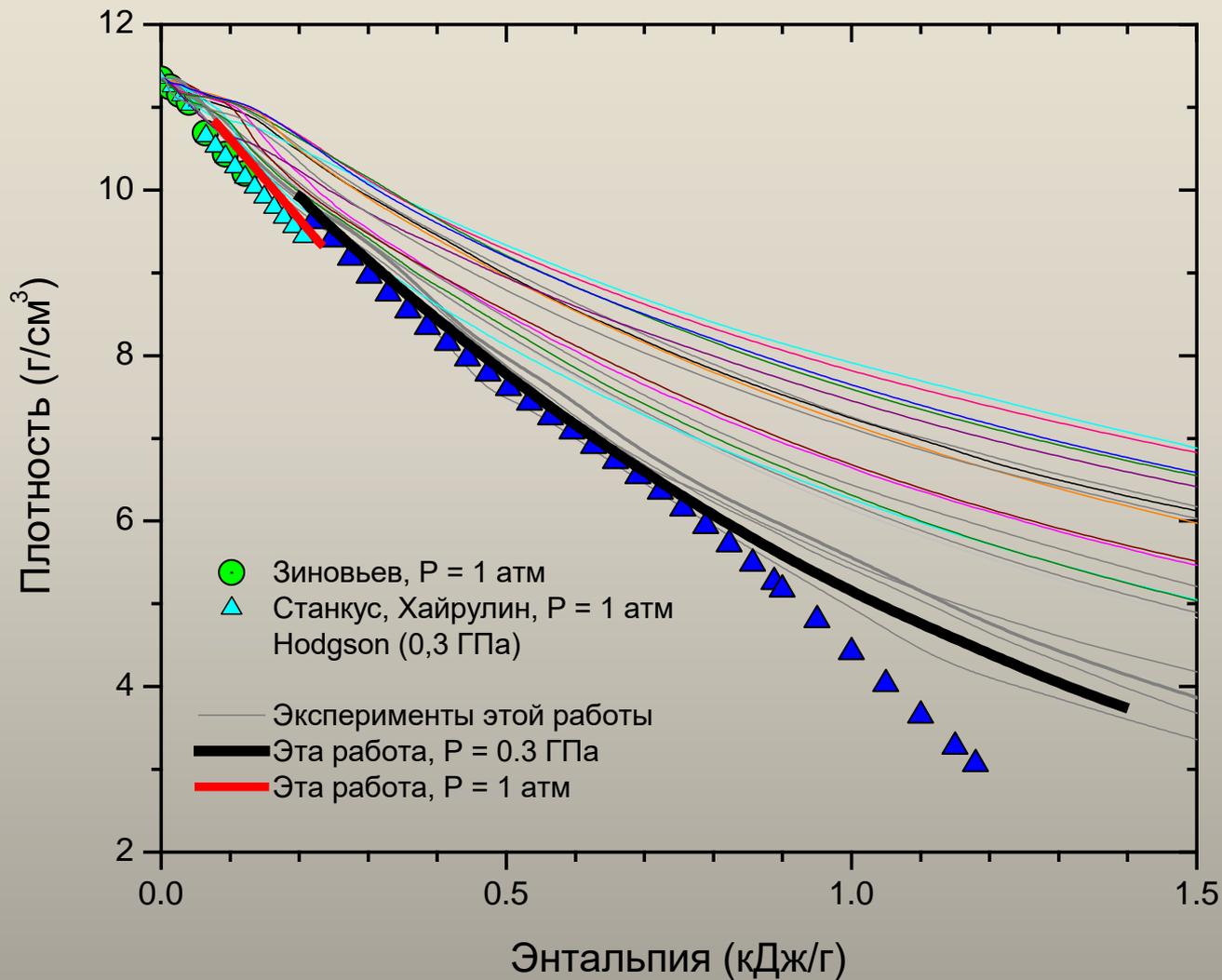
Сигнал фотодетектора как функция рассеянного в образе тепла



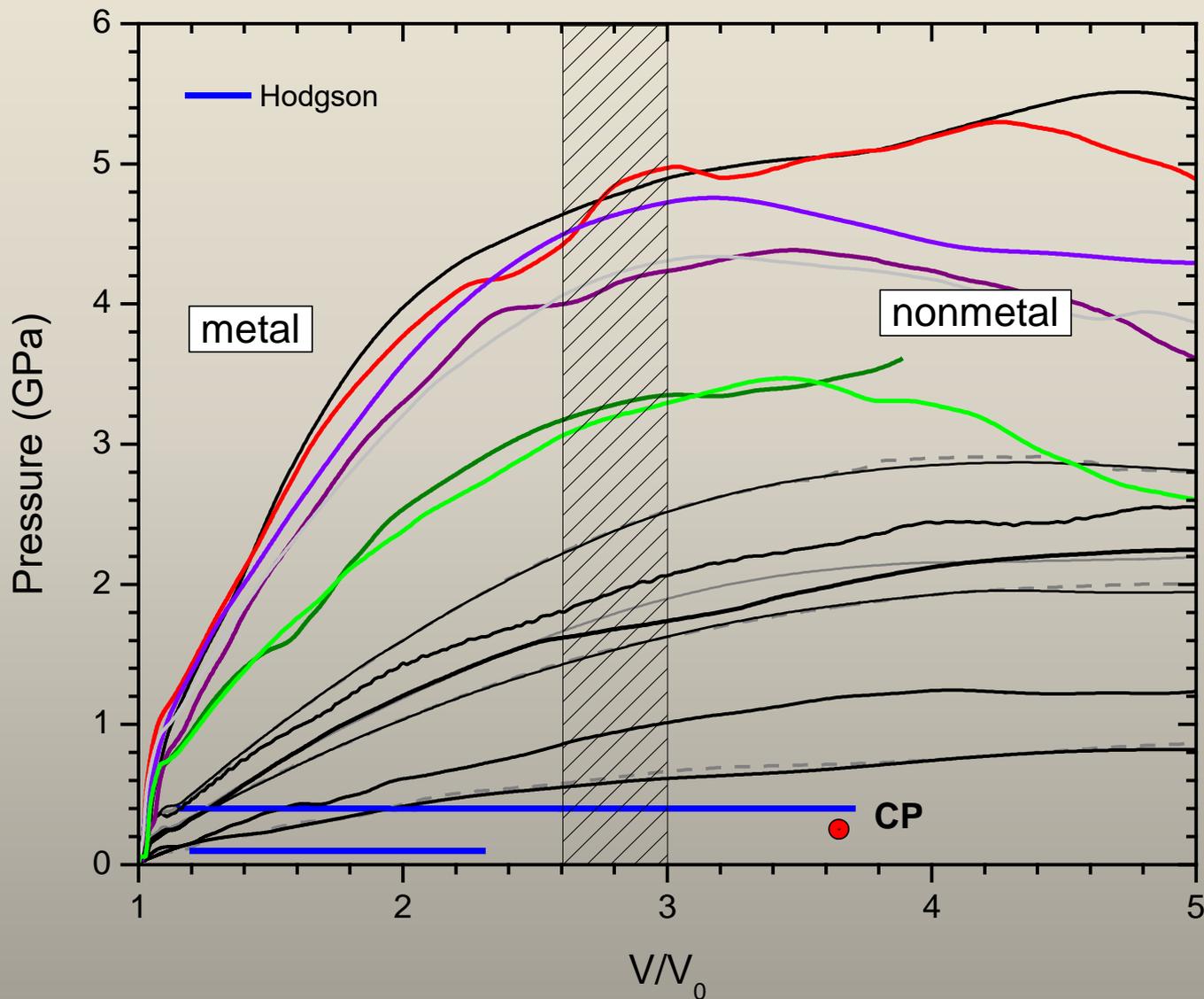
Смещение поверхности образца как функция рассеянного в нем тепла



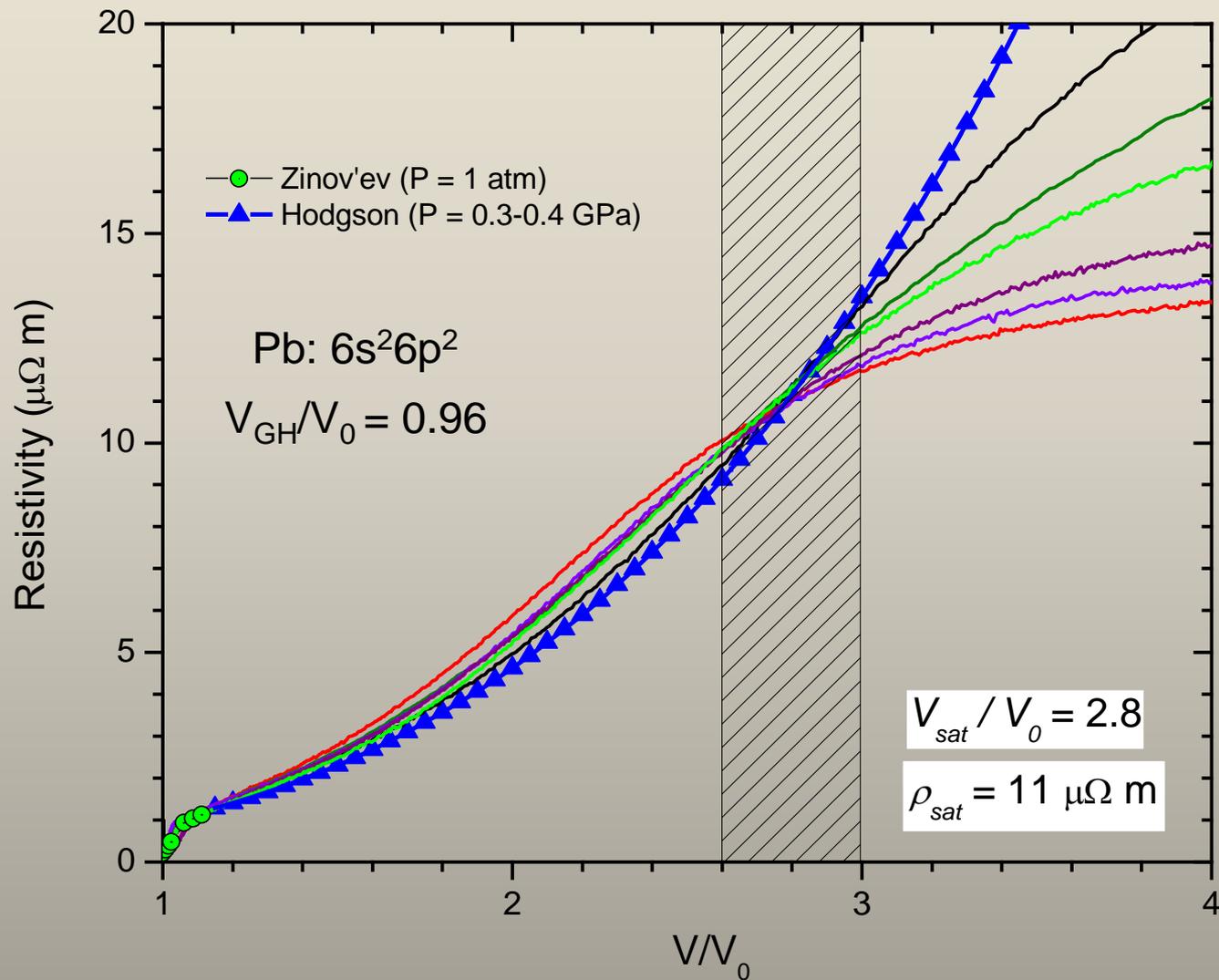
Зависимости плотности от энтальпии, измеренные в динамических экспериментах этой работы сравниваются с литературными данными



Эволюция состояния образцов на плоскости (P, V)



Удельное сопротивление как функция относительного объема; определение плотности перехода М-НМ

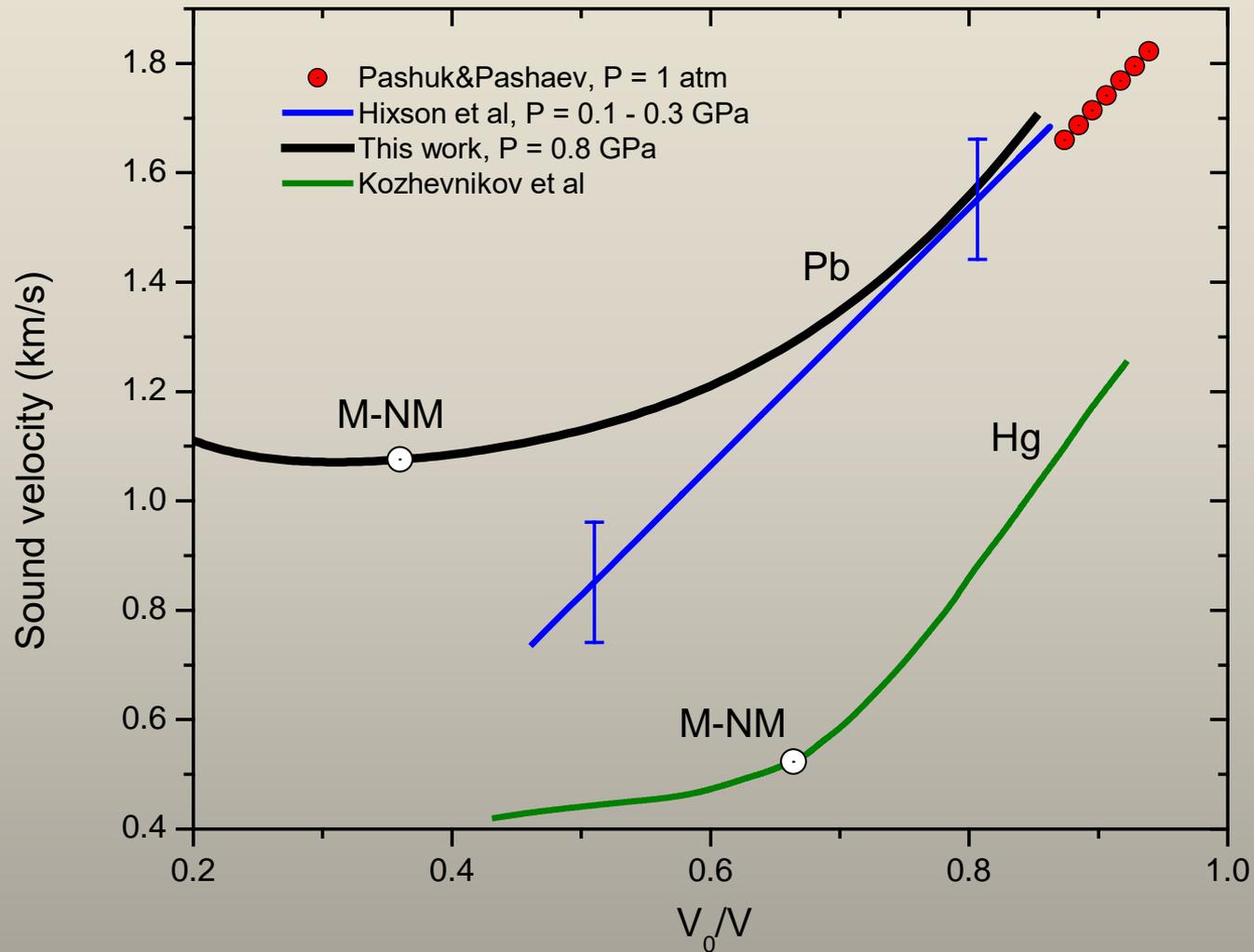


Критерий Герцфельда

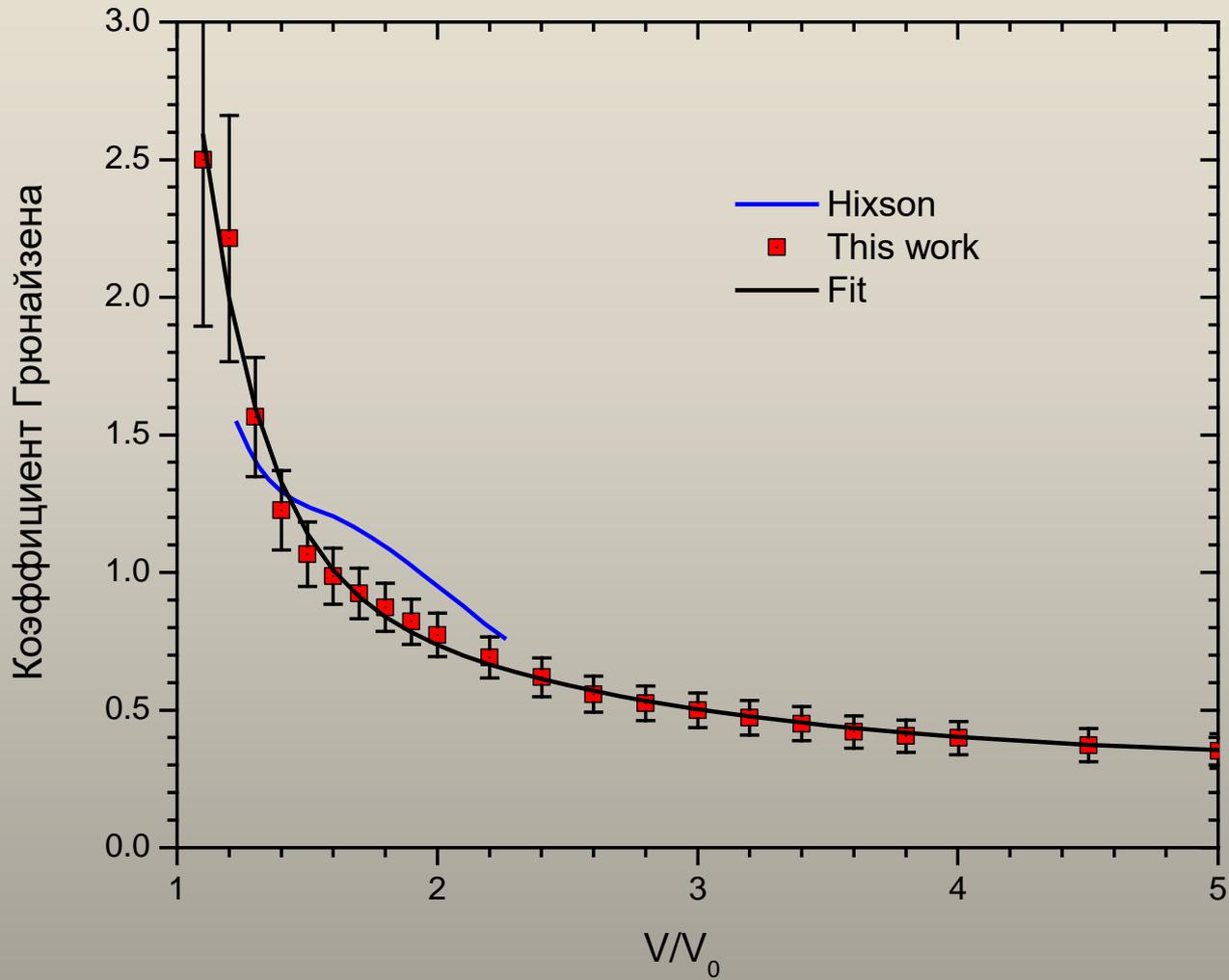
$$\frac{4\pi}{3} \alpha N \geq 1$$

где α - поляризуемость атома, N – концентрация атомов. Для свинца $\alpha = 47.1$ (в атомных единицах). Это дает минимальную атомную концентрацию в металлическом состоянии $3.4 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$, что больше чем у твердого свинца при норм. условиях $n_0 = 3.3 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$.

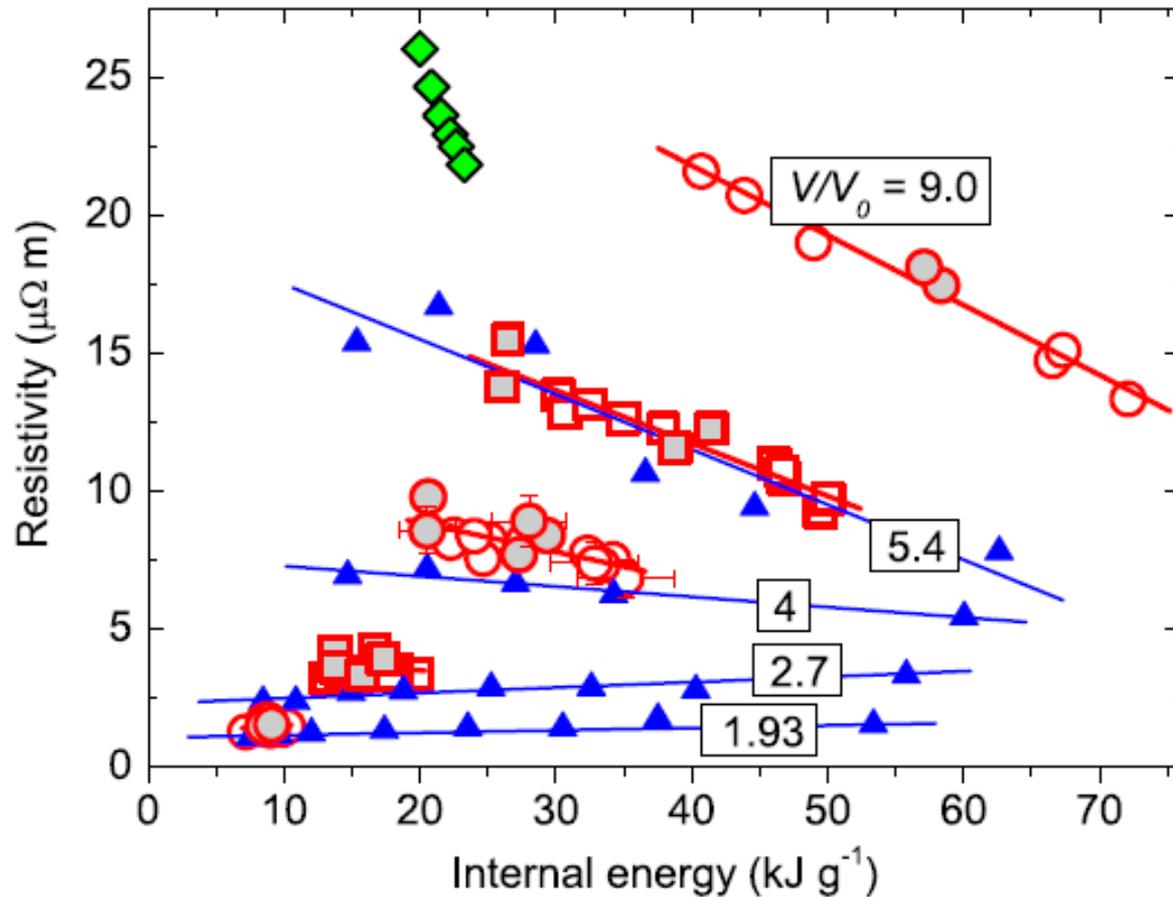
Скорость звука как функция объема



Коэффициент Грюнайзена как функция объема



Наблюдение перехода МНМ для флюида алюминия



V. N. Korobenko and A. D. Rakhel, Phys. Rev. B 75, 064208 (2007).

J. Cle´rouin, P. Noiret, V. N. Korobenko, A. D. Rakhel, Phys. Rev. B 78, 224203 (2008).

Выводы

- **Переход М-НМ для флюида свинца при давлениях 0,4 – 5 ГПа является непрерывным.**
- **Подобия с ртутью и щелочными металлами (цезий и рубидий) нет.**

Спасибо за внимание!