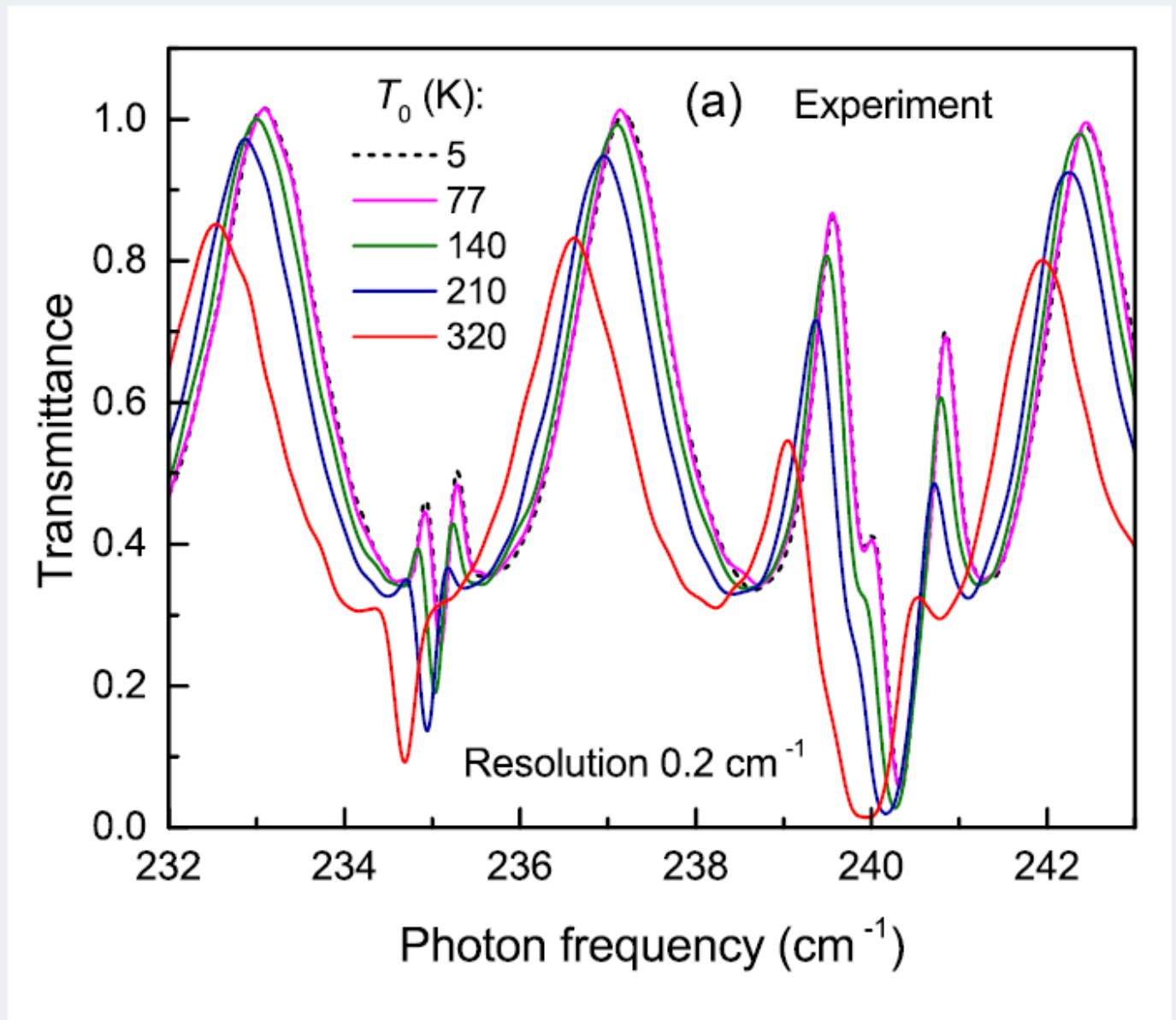


## Интерференция света — ключ к колебаниям решетки карбида кремния



В первый день весны журнал «*Journal of Physics: Condensed Matter*» (Impact factor 2.745) опубликовал статью наших сотрудников, посвященную изучению долгоживущих фононов в карбиде кремния (6H-SiC).

В кристаллах карбида кремния атомы связаны ионными связями, что обеспечивает интенсивное взаимодействие колебаний решетки (фононов) с электромагнитным излучением. Известно, что сложенные поперечные акустические фононы (FTA-фононы) имеют необычно большое время жизни, однако точно измерить его экспериментально долгое время не удавалось. Проблема связана с гигантским поглощением в области оптически активных FTA-резонансов. Вследствие этого пропускание образца на полувывоте пика поглощения является неизмеримо малым, соответственно, невозможно определить затухание FTA-фононов и их время жизни. В данной работе задача определения времени жизни долгоживущих фононов была решена путем прецизионного анализа интерференционной картины в непосредственной близости к пикам резонансного поглощения. При этом анализировался не только спектр инфракрасного поглощения, но и дисперсия показателя преломления. Проводилось моделирование интерференционной картины и подгонка ее под экспериментальный спектр пропускания, измеренный с высоким разрешением. Времена жизни FTA фононов (являвшиеся подгоночными параметрами) действительно оказались экстремально большими: 360 и 280 пикосекунд, что на 2 порядка превышает, например, времена жизни поперечных оптических фононов в большинстве полярных полупроводников.

Была также исследована температурная эволюция спектров ИК-пропускания карбида кремния и найдены зависимости времен жизни FTA-фононов от температуры. Физическая интерпретация полученных результатов была дана в рамках микроскопической теории колебаний кристаллической решетки, построенной из первых принципов.

Большие времена жизни FTA-фононов (вместе с высокой точностью определения частот фононных резонансов) могут найти применение в метрологии и диагностике материалов. Например, имеется возможность характеризовать качество кристаллов карбида кремния на основе зависимости ширины фононных линий от концентрации дефектов.

Decay processes of long-lived phonons in 6H-SiC. D. A. Pshenay-Severin, R. B. Adamov, M. Ya. Vinnichenko, M. D. Moldavskaya and V. A.

