

# **Исследования свойств индивидуальных изолированных двустенных углеродных нанотрубок методом спектроскопии комбинационного рассеяния света**

**Дмитрий Игоревич Левшов<sup>1</sup>, Юрий Иванович Юзюк<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Физический факультет, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, 344090, Россия (E-mail: Dmitry.levshov@gmail.com)*

Мы провели исследования колебательных и оптических свойств индивидуальных подвешенных двустенных углеродных нанотрубок (ДУНТ) методом спектроскопии комбинационного рассеяния света. Геометрия и структура нанотрубок определялись методами трансмиссионной электронной микроскопии высокого разрешения и электронной дифракции. Было обнаружено, что колебательные свойства двустенных трубок не сводятся к простой сумме свойств отдельных слоев. Так например, разработанные для одностенных нанотрубок и широко используемые в литературе подходы для вычисления диаметров по частотам радиальных дыхательных мод дают некорректные результаты для ДУНТ и могут привести в ряде случаев к неправильному присвоению индексов хиральности. Мы объясняем это несоответствие в рамках механического взаимодействия между слоями нанотрубки, которое вызывает появление новых коллективных колебательных мод. Теоретические расчеты частот данных мод ДУНТ согласуются с наблюдаемыми спектрами КРС. Кроме того, мы утверждаем, что данное механическое взаимодействие качественно объясняет появление двух линий КРС дыхательно-подобных мод в случаях, когда лишь один из слоев находится в резонансе с энергией лазерного возбуждения.