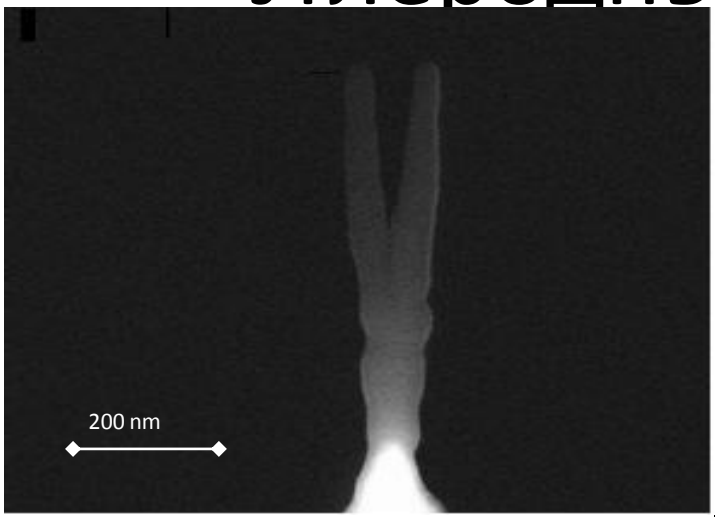
Санкт-Петербургский Политехнический Университет
Петра Великого
Кафедра Теоретической Механики

Моделирование колебаний резонаторов на основе углеродных вискеров

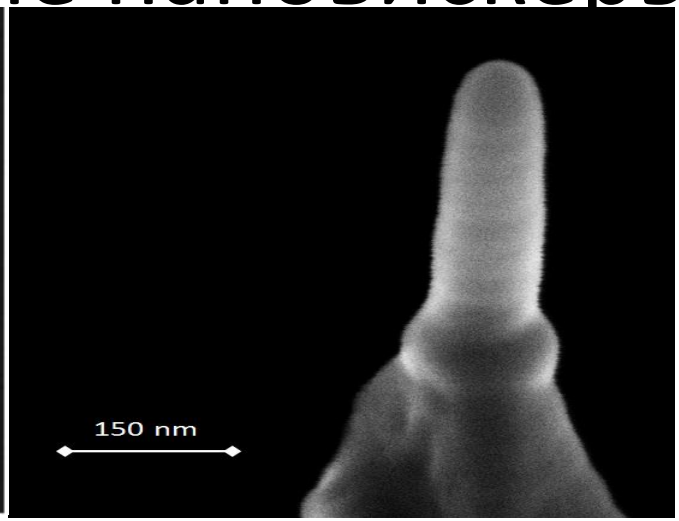
Ванюшкина Валентина
Научный руководитель: Л.В. Штукин

2015

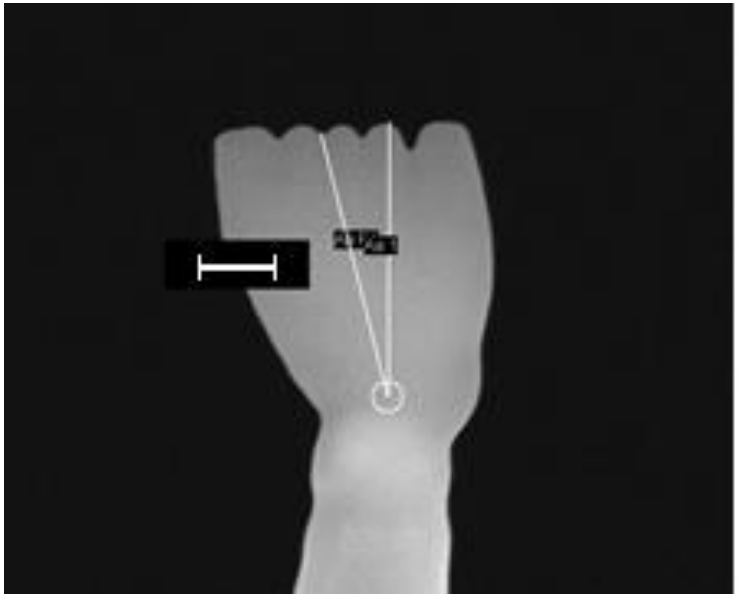
Углеродные нановискеры



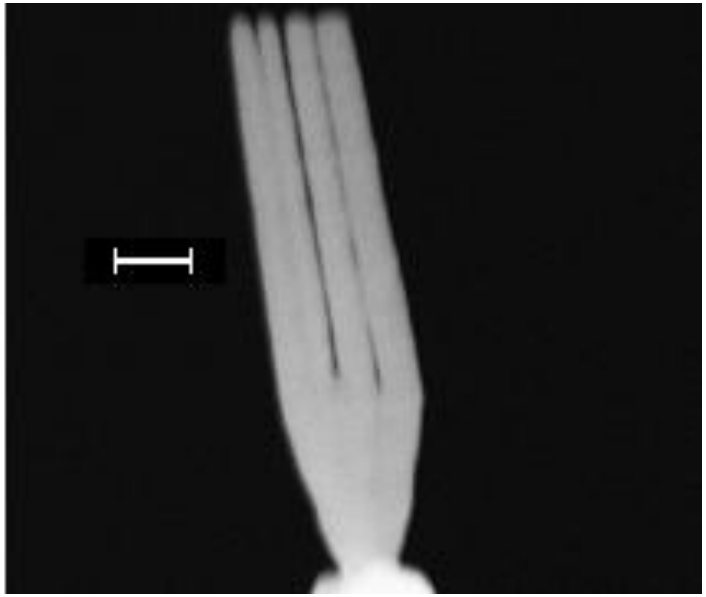
Камертон



Одиночный вискер



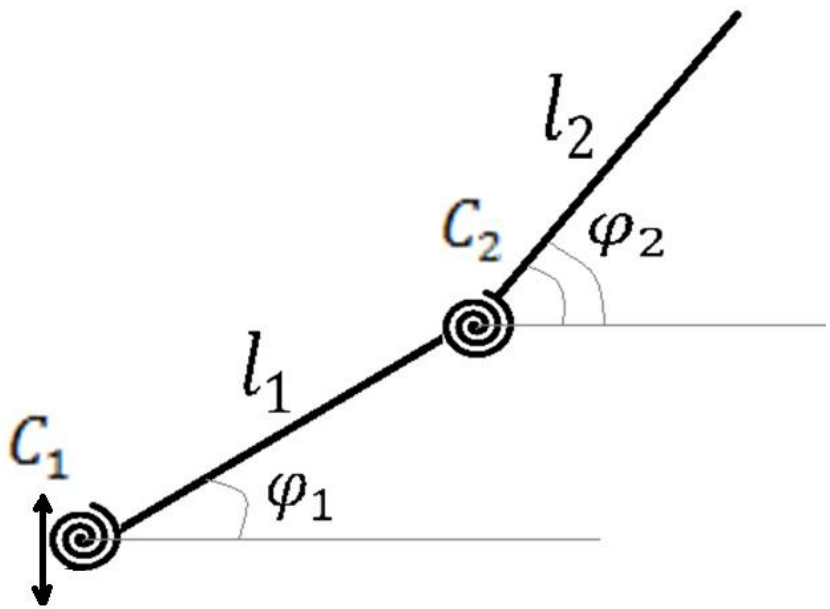
Скальпель



Вилка

СПб НИУ ИТМО, Исследование параметров роста и механических свойств металл-углеродных многомерных вискерных наноструктур, Лукашенко С.Ю.Мухин И.С..Голубок А.О. 2014.

Исследование системы, состоящей из двух стержней и двух угловых пружин при вынужденных колебаниях

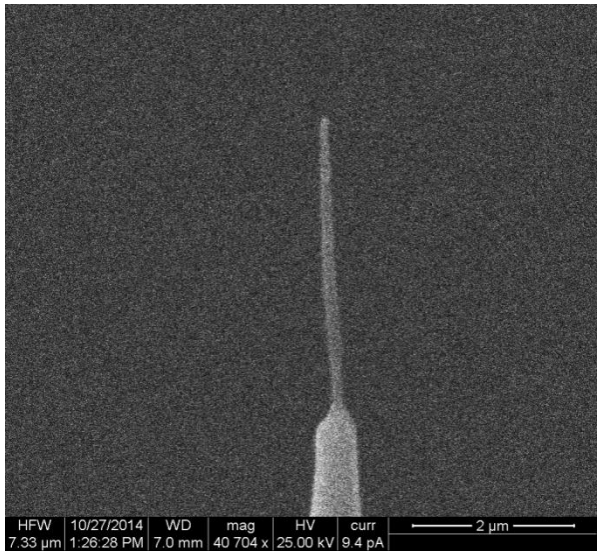


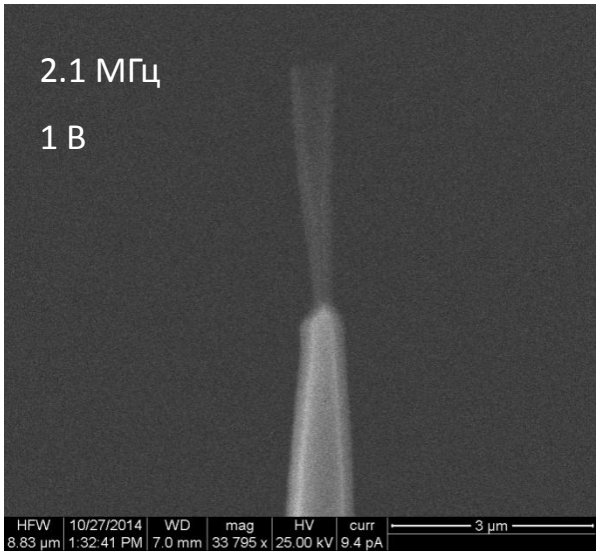
l_1 – длина первого стержня
l_2 – длина второго стержня
m_1 – масса первого стержня
m_2 – масса второго стержня
C_1 – жесткость первой пружины
C_2 – жесткость второй пружины
φ_1 – угол поворота первого стержня
φ_2 – угол поворота второго стержня

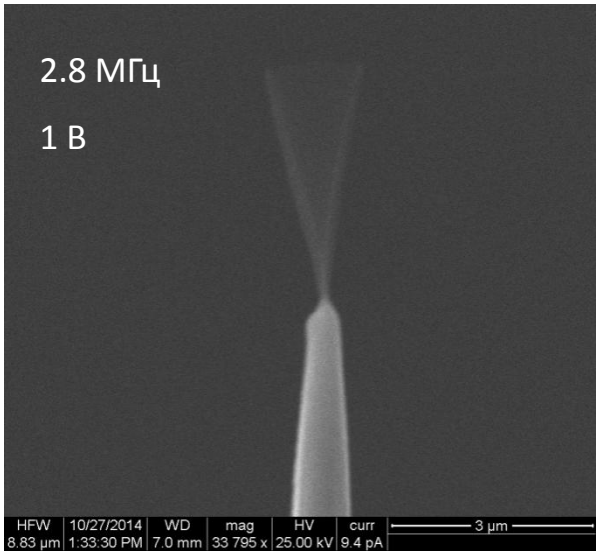
$$y_0 = A\cos(kt)$$

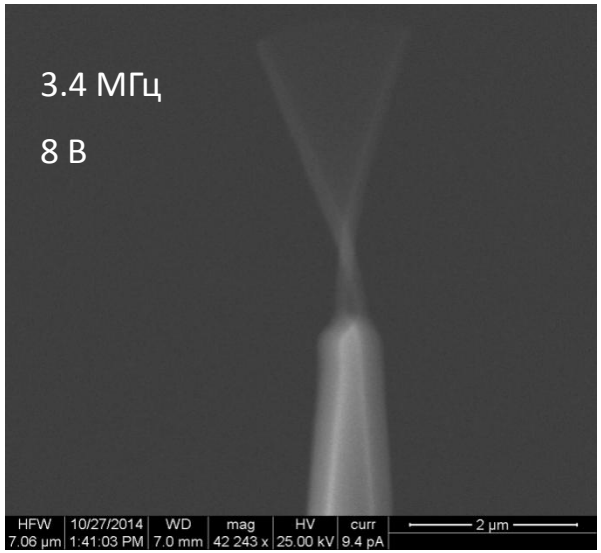
Решение неустойчиво, при больших А, для рассмотрения колебаний при больших амплитудах необходимо ввести демпфирование в систему.

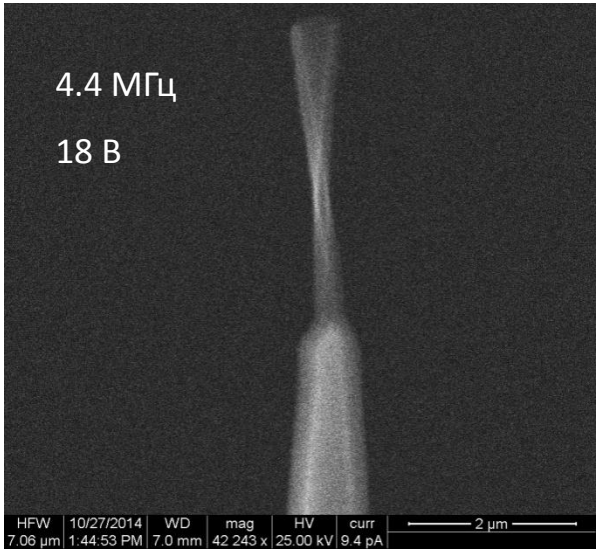
Колебания длинного тонкого вискера

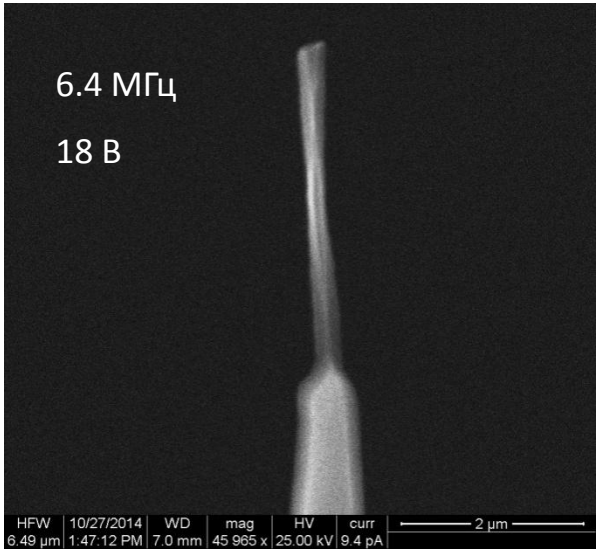




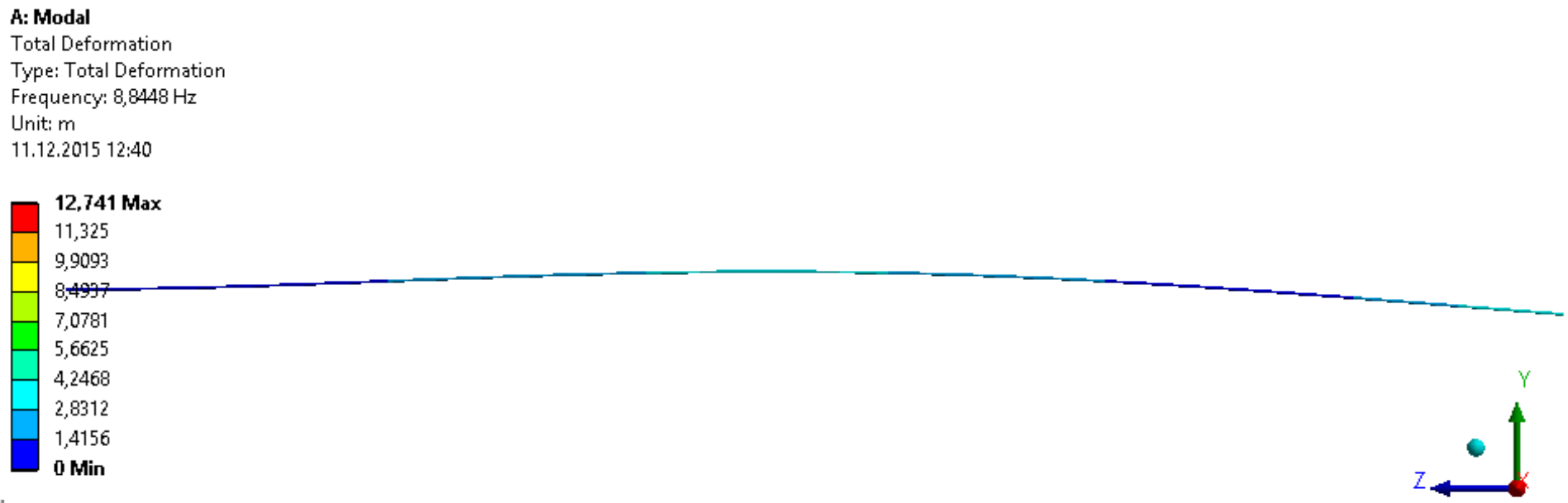


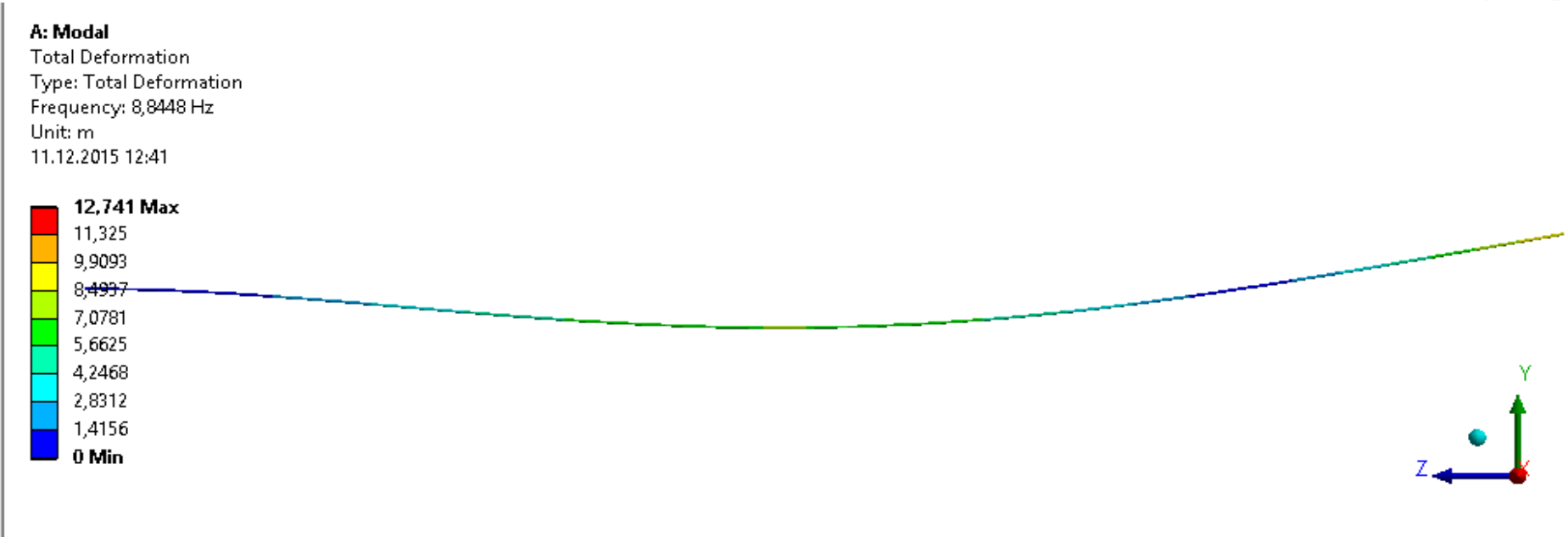




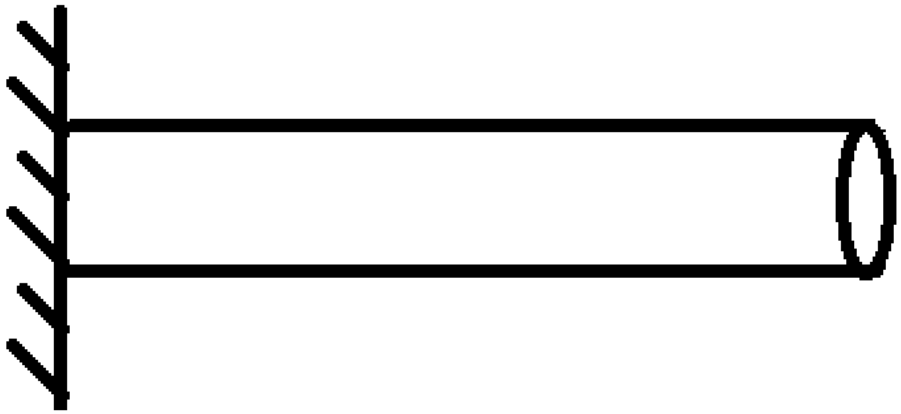


Результат моделирования





Аналитическое решение



$$\rho F \frac{\partial^2 v}{\partial t^2} = -EJ \frac{\partial^4 v}{\partial x^4}$$

$$x = 0: v = 0, \theta = \frac{\partial v}{\partial x} = 0$$

$$x = l: F = \frac{\partial^3 v}{\partial x^3} = 0, M = \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} = 0$$