

# НЕКЛАССИЧЕСКИЕ МАСШТАБНЫЕ ЭФФЕКТЫ В ПРИКЛАДНЫХ МОДЕЛЯХ ГРАДИЕНТНОЙ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ И ЭЛЕКТРОУПРУГОСТИ

Ю.О. Соляев<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> ИПРИМ РАН, Москва,

*\*email: yurysolyaev@yandex.ru*

В отличие от классических моделей механики деформируемого твердого тела, в градиентной теории упругости (ГТУ) предполагается, что энергия деформаций среды зависит не только от самих деформаций, но и от их пространственных производных. Это приводит к тому, что в определяющих соотношениях ГТУ возникают константы различной размерности и, как следствие, появляется возможность описания масштабных эффектов. Уравнения равновесия ГТУ, получаемые на основе вариационного подхода, обладают повышенным четвертым порядком, а формулировка начально-краевых задач содержит расширенный набор граничных условий.

Целью представляемой диссертационной работы является развитие аналитических и численных методов в ГТУ, а также их обобщение на градиентную теорию электроупругости (ГТЭ). Целью работы также является развитие методов идентификации материальных констант ГТУ и ГТЭ и их применение для описания известных масштабных эффектов.

В задачи диссертационной работы входит построение и анализ корректных балочных теорий в ГТУ и ГТЭ, в том числе, проводится сопоставление получаемых балочных решений с построенными новыми трехмерными и плоскими полу-обратными решениями для задач изгиба. В работе построены новые решения для задач о включениях, и получены новые результаты в области методов осреднения в ГТУ и ГТЭ. Представлены новые аналитические и численные решения для задач с концентрацией напряжений в ГТУ. Последние использованы для идентификации дополнительных масштабных параметров ГТУ на основе известных экспериментальных данных. Предложена корректная динамическая формулировка ГТЭ, в рамках которой представлен ряд решений о распространении электроупругих волн с учетом эффектов пространственной дисперсии.

Все представленные решения содержат неклассические масштабные параметры по сравнению с аналогичными решения классических теорий. В работе определяется физический смысл этих параметров и характер связанных с ними масштабных эффектов, которые могут быть использованы для экспериментальной идентификации дополнительных материальных констант градиентных теорий.