

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Механико-математический факультет
Кафедра теоретической и прикладной механики

Аннотация к дипломной работе
«Математическое моделирование пространственно-временных изменений ха-
рактеристик биоструктур»

Прохоров Николай Александрович
Руководитель – Журавков Михаил Анатольевич

Математическое моделирование пространственно-временных изменений характеристик биоструктур / Николай Александрович Прохоров; Механико-математический факультет, Кафедра теоретической и прикладной механики; науч. рук. А. М. Журавков.

Дипломная работа содержит

- 85 страниц,
- 35 иллюстрации,
- 3 приложение,
- 27 использованных источников.

Ключевые слова: атомно-силовая микроскопия, силовая спектроскопия, эритроцит, модель Герца, точка контакта, дробные производные.

В дипломной работе изучается модуль упругости эритроцитов пациентов с заболеваниями крови методом силовой спектроскопии до лечения и после.

Целью дипломной работы является решение обратной контактной задачи о проникновении индентора в полупространство для случаев упругого и вязкоупругого материала, а также определение точки контакта в методе силовой спектроскопии для корректной интерпретации полученных данных.

Для достижения поставленной цели использовались:

- дробные производные;
- преобразование Лапласа;
- атомно-силовой микроскоп;
- Wolfram Mathematica;
- Microsoft Visual Studio.

В дипломной работе получены следующие результаты:

- разработан алгоритм определения точки контакта;
- получено решение обратной контактной задачи индентирования для вязкоупругого исследуемого материала;
- получены и проанализированы значения модуля упругости для пациентов до лечения и после.

Дипломная работа носит практический характер. Ее результаты могут быть использованы при исследовании модуля упругости биологических материалов методом силовой спектроскопии и при определении точки контакта в методе силовой спектроскопии.

Дипломная работа выполнена автором самостоятельно.

Mathematical modeling of spatio-temporal changes in the characteristics of biological structures / Nikolay Alexandrovich Prokhorov; Faculty of Mechanics and Mathematics, Department of Theoretical and Applied Mechanics; supervisor A. M. Zhuravkov.

Research contains:

- 85 pages,
- 35 images,
- 3 appendix,
- 27 used sources.

Keywords: atomic force microscopy, force spectroscopy, erythrocyte, Hertz model, contact point, fractional derivatives.

In the research paper studied the elastic modulus of red blood cells of patients with diseases of the blood by force spectroscopy before and after treatment.

The aim of degree work is the solution of the inverse contact problem of the penetration of the indenter into half space for cases of elastic and viscoelastic material, as well as determination of the contact point in the method of force spectroscopy for the correct interpretation of the data.

To achieve raised goal author used:

- fractional derivatives;
- Laplace transform;
- an atomic force microscope;
- Wolfram Mathematica;
- Microsoft Visual Studio.

The following results were achieved

- developed the contact point determining algorithm;;
- obtained the solution of the inverse of the contact problem for viscoelastic indentation test material;
- elasticity modulus values for patients before and after treatment obtained and analyzed.

Diploma work is practical. The results can be used to investigate elasticity modulus of biological materials by force spectroscopy and the determination of the contact point in the method of force spectroscopy.

Diploma work was performed by the author himself.