

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МНВО РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Исследование начально-краевых задач волнового уравнения на графах»

PhD Арпова Гаухар Джумабаевна

2021 – 2023

42 млн. тенге:

2018 – 15 млн. тенге, 2019 – 12 млн. тенге, 2020 – 15 млн. тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

Волновое уравнение является очень общей математической моделью для большого числа физических процессов, описывающих механические колебания различных структур, колебания электромагнитного поля, распространение акустических волн в жидкостях и газах. И некоторые задачи математической физики сложных систем, состоящих из элементов с различными физическими свойствами, могут быть удобно смоделированы краевыми задачами волнового уравнения на графах.

Построены решения задачи Дирихле и задачи Неймана для волнового уравнения с условием Кирхгофа и с условием трансмиссии общего вида на звездном графе. Методом обобщенных функций получено волновое уравнение с сингулярной правой частью. Решения задач Дирихле и Неймана определяются через свертку фундаментального решения с сингулярной правой частью волнового уравнения. Таким образом, решения найденные определяются начальными функциями, граничными функциями и их производными.

Построенные решения в пространстве преобразований Фурье обеспечивают решение краевых задач для стационарных колебаний определенной частоты, поэтому могут быть использованы для исследования динамики конструкций при периодических воздействиях, что также распространено на практике. Также возможно исследование резонансных явлений в стержневых конструкциях, которые связаны с увеличением амплитуды колебаний на определенных частотах, потенциально приводящими к потере прочности и разрушению конструкций, содержащих такие стержневые элементы. Он может быть использован в строительной механике и машиностроении для расчета прочности и надежности различных опор зданий, мостов и стержневых конструкций, для расчета давления в различных сетевых трубопроводах (газо- и нефтепроводах, водопроводах и т.д.), а также для моделирования нейросетевых систем..

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Построены решения задачи Дирихле и задачи Неймана для волнового уравнения на звездном графе.
Построены решения задачи Робина с условием Кирхгофа для волнового уравнения с переменным коэффициентом и задачи Дирихле для волнового уравнения на ориентированном звездном графе. Решения определялись методом обобщенных функций, а неизвестные граничные функции определялись с помощью преобразований Фурье.
Построены решения задачи Неймана и задачи Робина с условием трансмиссии общего вида для волнового уравнения на ориентированном графе с циклом и на неориентированном графе с циклом.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Исследование начально-краевых задач волнового уравнения на графах.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

- ✚ Исследование начально-краевых задач I-рода и II-рода для волнового уравнения в классе гладких функций на графе.
- ✚ Исследование начально-краевых задач I-рода и II-рода для волнового уравнения в классе на графе.
- ✚ Исследование начально-краевых задач на графе для волнового уравнения с переменными коэффициентами.
- ✚ Исследование начально-краевой задачи I-рода для волнового уравнение на ориентированных графах.
- ✚ Исследование начально-краевой задачи II-рода для волнового уравнение на ориентированных графах с циклом.
- ✚ Исследование начально-краевых задач I-рода и II-рода для волнового уравнения на графах с циклом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

волновое уравнение на графах, ориентированный граф, неориентированный граф, граф с циклом, начально-краевые задачи на графах, условие Кирхгофа, условие непрерывности.

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Researcher ID
1	Арепова Г.Д.	Рук. проекта	D-7627-2015
2	Алексеева Л.А.	ГНС 0,5 ст.	C-9649-2016
3	Нұрмұқанбет Ш.	МНС 0,5 ст.	
4	Арепова Д.Д.	МНС 0,5 ст.	

КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2021 года опубликовано 2 научные статьи, в том числе:
✚ **4 статьи** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;

**СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО
ПРОЕКТУ**

1. Alexeyeva L.A., Dadayeva A.N., Aynakeyeva N.Zh. Green tensor and regular solutions of equations of rods thermodynamics and their properties // Journal of Theoretical and Applied Mechanics. – 2021. – V. 59, - №2. – P. 227-238. Scopus: Percentile=34%, Web of Science: IF 2021=0.7, Q4.
2. Alexeyeva L.A., Akhmetzhanova, M.M. Spatially one-dimensional boundary value problems of coupled thermoelasticity: Generalized functions methods // Mechanics of Solids. – 2022. – V. 57, - №8. – P. 2151-2165. Scopus: Percentile=24%, Web of Science: IF 2022=0.7, Q4.
3. Alexeyeva L.A. Generalized solutions of stationary boundary value problems for biwave equations // Differential Equations. – 2022. – V. 58, - №4. – P. 475-487. Scopus: Percentile=43%, Web of Science: IF 2022= 0.6, Q3.
4. Arepova G.D., Alexeyeva L.A., Arepova D.D. Solution to the Dirichlet problem of the wave equation on a star graph // Mathematics. – 2023. – Vol. 11. 4234. Scopus: Percentile=88%, Web of Science: IF 2023= 2.4, Q1.
5. Алексеева Л.А., Арепова Г.Д. Обобщенные решения краевых задач для уравнения Даламбера с локальными и связанными граничными условиями // Вест. Евр. унив. Л.Н.Гумилева Сер. мат. комп. науки. мех. – 2022. – Том 138, N1. – С. 23-35.

**ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ**

29 января 2023 года