

РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК



**НАИМЕНОВАНИЕ
ПРОЕКТА**

**РУКОВОДИТЕЛЬ
ПРОЕКТА**

ГОДЫ ПРОЕКТА

**СУММА
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Свойства корректности нелинейных уравнений на градуированных группах Ли»

PhD

Нальжупбаева Гульзат Мансуровна

2020 – 2022

34 006 890,49 тенге:

2020 – 11 335 630,16 тенге, 2021 – 11 335 630,16 тенге, 2022 – 11 335 630,17 тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)
ПРОЕКТА**

Предметом исследования является демпфированное волновое уравнение для сублапласиана на группах Гейзенберга (оператор Рокланда на градуированных группах Ли). Оценки Стрихартса для волнового уравнения для сублапласиана на группах Гейзенберга проанализированы Bahouri, Gerard и Xu, где установлен слабый порядок разложения в дисперсионных оценках. Недавно, эти результаты расширены до стратифицированных групп Ли второго шага Bahouri, Fermanian-Kammerer и Gallagher, где показано, что порядок разложения решения может зависеть от размерности центра группы. Волновые уравнения для полного Лапласиана на группах Гейзенберга исследованы в работах Furioli, Melzi и Veneruso, где получен более лучший порядок.

Одно из направлений, в котором планируется работать, это - краевые задачи газодинамики и гидродинамики, которые часто встречаются в задачах механики и физики. Математические вопросы, связанные с ними требуют кропотливых исследований. Пользуясь достижениями сужений (которая является новой теорией, возникшая в 1980-90 годах), используя метод «выноса граничных условий» можно решить многие существенные трудные задачи теории краевых задач. Эти исследования (т.е. теория корректных сужений) эффективно используются при исследовании задачи «сильной разрешимости нелинейных уравнений и позволяют установить новые достаточные условия сильной разрешимости линейных параболических и эллиптических задач. В наших работах будут приведены ряд таких результатов.

Проблемы, связанные с теорией краевых задач, а также сильной разрешимостью нелинейных уравнений занимались многие великие математики (Стокс, Лере, Колмогоров, Ладыженская, и др.). Важность этих проблем с появлением мощных вычислительных систем возросло, так как возросла значимость «теории возмущений», возросло значимость «устойчивости».

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Все основные результаты, полученные в ходе реализации проекта, будут опубликованы в открытой научной печати. Согласно конкурсной документации, в течении срока выполнения проекта, будут опубликованы не менее 2 (двух) публикаций в рецензируемых зарубежных научных изданиях, индексируемых международными базами данных Web of Science, входящих либо в 1 (первый), либо 2 (второй), либо 3 (третий) квартили по научному направлению и (или) имеющих процентиль по Cite Score в базе Scopus не менее 35 (тридцати пяти) по научному направлению, а также не менее 2 (двух) публикаций в рецензируемых зарубежных и (или) отечественных изданиях с ненулевым импакт-фактором (рекомендованных ККСОН).

В первой части, рассмотрим (гиперболического типа) нелинейные демпфированные волновые уравнения. А именно,

- будут изучены линейные демпфированные волновые уравнения на группах Гейзенберга;
- будут доказаны результаты глобальной по времени разрешимости для полулинейных демпфированных уравнений на группах Гейзенберга;
- будут показаны неравенства Гаггиардо-Ниренберга на градуированных группах Ли;
- будут доказаны результаты глобальной разрешимости для нелинейных демпфированных волновых уравнений на градуированных группах Ли с малыми данными.

Во второй части, будут исследованы нелинейные уравнения параболического типа газовой динамики и гидродинамики. Здесь,

- будет развита теория корректных функций к уравнениям газодинамики;
- будет применена теория корректных функций к уравнениям гидродинамики;
- будут найдены условия сильной разрешимости нелинейных параболических задач;
- исследования будут применены к задачам управления лазерным источником тепла;
- исследования будут применены к задачам прогнозирования (построение прогнозирующего оператора).

В третьей части, будут исследованы суб-эллиптические нелинейные уравнения. Именно,

- будут установлены некоторые неравенства на градуированных группах Ли;
- будет показано существование наименьших энергетических решений класса нелинейных суб-эллиптических уравнений;
- будет найдена наилучшая константа в относящихся неравенствах Гаггиардо-Ниренберга;
- будет исследована наилучшая константа в относящемся неравенстве Соболева.

ЦЕЛЬ ПРОЕКТА

Цель данного проекта – исследование свойств корректности нескольких типов нелинейных частных дифференциальных уравнений на градуированных группах Ли, а именно, демпфированные волновые уравнения, уравнения газовой динамики и гидродинамики, суб-эллиптические уравнения.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

Список задач проекта:

1. Линейная часть гиперболического типа:

1.1. Нелинейные демпфированные волновые уравнения для суб-лапласиана на группах Гейзенберга;

1.2. Нелинейные демпфированные волновые уравнения для оператора Рокланда на градуированных группах Ли.

2. Нелинейные уравнения параболического типа газовой динамики и гидродинамики.

3. Нелинейные суб-эллиптические уравнения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Нелинейное уравнение; суб-лапласиян; группа Гейзенберга; газовая динамика; гидродинамика; суб-эллиптическое уравнение; демпфированное волновое уравнение; градурированные группы Ли.

ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

№	Фамилия И.О.	Должность	Scopus ID
1	Нальжупбаева Г.М.	Рук. проекта	55903060300
2	Токмагамбетов Н.Е.	ГНС	55618129900
3	Касымов А.	ВНС	57191883322
4	Алтыбай А.	СНС	57212766696
5	Бекболат Б.	НС	57209835933
6	Серикбаев Д.	НС	57219749223
7	Абылкасимов Р.	МНС	

КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

По результатам исследований с начала 2020 года опубликовано 3 научные статьи, в том числе:
 **3 статьи** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

3 статьи в международных рейтинговых журналах (входящих в БД Web of Science Clarivate Analytics и/или БД Scopus) с импакт-фактором:

1 Kassymov A., Tokmagambetov N., Torebek B. Nonexistence Results for the Hyperbolic-Type Equations on Graded Lie Groups // *Bulletin of the Malaysian Mathematical Sciences Society*. – 2020. – Vol. 43. – P. 4223-4243. DOI: doi.org/10.1007/s40840-020-00919-6. Q2 (General Mathematics) Scopus CiteScore Percentile 2019 = 72; Q2 (Mathematics) Web of Sciences JIF Percentile 2019 = 55; Q3 (Miscellaneous Mathematics) Scopus SJR 2019 = 0,379.

2 A. Kassymov, M. Ruzhansky, N. Tokmagambetov, B.T. Torebek. Sobolev, Hardy, Gagliardo–Nirenberg, and Caffarelli–Kohn–Nirenberg-type inequalities for some fractional derivatives. *Banach Journal of Mathematical Analysis*. 2021. Vol. 15(1), Article Number: 6. Q2 по Scopus SJR 2019 = 0,732; Q2 (Mathematics) по Web of Sciences IF 2019 = 0,969; Процентиль по CiteScore 2019 = 68 (Mathematics).

3 A. Altybay, M. Ruzhansky, M.E. Sebih, N. Tokmagambetov. Fractional Schrödinger Equation with Singular Potentials of Higher Order // *Reports on Mathematical Physics*. 2021. Vol. 87(1), pp. 129-144. Q3 (Mathematical Physics) по Scopus SJR 2019 = 0,284; Q4 (Mathematical Physics) по Web of Sciences IF 2019 = 0,86; Процентиль по CiteScore 2019 = 34 (Mathematical Physics).

ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

3 декабря 2021 года