

**РГП «Институт математики и математического моделирования» КН МОН РК**



**НАИМЕНОВАНИЕ  
ПРОЕКТА**

**РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА**

**ГОДЫ ПРОЕКТА**

**СУММА  
ФИНАНСИРОВАНИЯ**

«Функциональные пространства и смежные вопросы теории приближений и дифференциальных уравнений»

д.ф.-м.н., ассоциированный профессор  
Бекмаганбетов Куаныш Абдрахманович

2020 – 2022

54 252 192 тенге:  
2020 – 11 024 156 тенге, 2021 – 19 680 887 тенге, 2022 – 23 547 149 тенге

**РЕФЕРАТ (АБСТРАКТ)  
ПРОЕКТА**

Данный проект предполагает проведение мультидисциплинарных исследований связанных с теорией функциональных пространств со смешанной метрикой, решением задач теории приближений в пространствах с обобщенной анизотропной метрикой, изучением поведения решений систем эволюционных нелинейных дифференциальных уравнений с малым параметром, спектральной теорией дифференциальных операторов с сингулярными потенциалами.

**ОЖИДАЕМЫЕ  
РЕЗУЛЬТАТЫ**

В рамках данного проекта предполагается, как построение теории для новых функциональных пространств, так и применение аппарата функциональных пространств, методов гармонического анализа и теории усреднений для получения оценок различных аппроксимативных характеристик функциональных классов, изучения вопросов сходимости траекторных аттракторов системы уравнений реакции-диффузии в перфорированной среде и изучения спектральных свойств оператора Штурма-Лиувилля с сингулярным потенциалом.

Все основные результаты, полученные в ходе реализации проекта, будут опубликованы в открытой научной печати, в том числе в журналах, входящих в БД Web of Science и Scopus.

**ЦЕЛЬ ПРОЕКТА**

Определить пространства Никольского-Бесова с доминирующей смешанной производной и смешанной метрикой, изучить их свойства.

Получить оценки порядков различных аппроксимативных характеристик для функциональных классов со смешанной и анизотропной метрикой.

Исследовать поведение траекторных аттракторов системы уравнений реакции-диффузии, содержащих быстроосциллирующие члены и определенных в перфорированной области.

Изучить спектральные свойства оператора Штурма-Лиувилля с сингулярным потенциалом.

## ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ПРОЕКТА

✚ Определить пространства Никольского-Бесова с доминирующей смешанной производной и смешанной метрикой на торе  $T^n$ . Описать их интерполяционные свойства, доказать теоремы вложения разных метрик, теоремы о следах и продолжениях.

✚ Найти точные порядки наилучшего приближения, наилучшего  $M$ -членного приближения, ортопроекторного поперечника, линейного поперечника и тригонометрического поперечника класса Никольского-Бесова в обобщенном анизотропном пространстве Лоренца.

✚ Для системы уравнений реакции-диффузии с малым параметром в членах уравнений и в параметрах перфорированной области определить притягивающее многообразие и траекторный аттрактор, доказать существование такого аттрактора и его равномерную ограниченность по малому параметру в соответствующем смысле. Получить условия слабой и сильной сходимости траекторного аттрактора системы уравнений реакции-диффузии с быстроколеблющимися членами в перфорированной области к траекторному аттрактору усредненной задачи в области без перфорации.

✚ Изучить асимптотическое поведение функции спектрального распределения, получить критерий дискретности спектра, получить оценки первого собственного значения и нижней границы существенного спектра оператора Штурма-Лиувилля с сингулярным потенциалом.

## КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

вложения функциональных пространств, следы и продолжения функций, наилучшее приближение класса, наилучшее  $M$ -членное приближение, поперечники, система уравнений реакции-диффузии, траекторный аттрактор, перфорированная среда, оператор Штурма-Лиувилля, сингулярные потенциалы

## ЧЛЕНЫ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ГРУППЫ

| № | Фамилия И.О.       | Должность            | Researcher ID |
|---|--------------------|----------------------|---------------|
| 1 | Бекмаганбетов К.А. | Рук. проекта 0,5 ст. | AAM-7922-2020 |
| 2 | Акишев Г.А.        | ВНС 0,5 ст.          |               |
| 3 | Чечкин Г.А.        | ВНС 0,5 ст.          | N-1709-2017   |
| 4 | Нурсултанов М.Е.   | СНС 0,5 ст.          |               |
| 5 | Сарыбекова Л.О.    | СНС 0,5 ст.          | O-1102-2017   |
| 6 | Толеугазы Е.       | СНС 0,5 ст.          | AAQ-5566-2020 |
| 7 | Бекмаганбетов Б.К. | МНС 0,5 ст.          |               |

## КОЛИЧЕСТВО ПУБЛИКАЦИЙ ПО ПРОЕКТУ

**По результатам исследований с начала 2020 года опубликовано 3 научные статьи, в том числе:**

✚ **2 статьи** (Article) в международных рейтинговых журналах, входящих в БД **Web of Science** Clarivate Analytics и БД **Scopus** с импакт-фактором;

✚ **1 статья** в казахстанских журналах, рекомендованном КОКСОН МОН РК.

**СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО  
ПРОЕКТУ**

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

**1** Bekmaganbetov K.A., Chepyzhov V.V., Chechkin G.A. On attractors of reaction–diffusion equations in a porous orthotropic medium // Doklady Mathematics. – 2021. - V. 103, no. 3. – P. 103 – 107. (Web of Science IF=0,619, Квартиль Q4 в категории Mathematics; Scopus CiteScore=1.6, Процентиль 66 в категории General Mathematics).

**2** Bekmaganbetov K.A., Chepyzhov V.V., Chechkin G.A. Homogenization of attractors of reaction–diffusion system with rapidly oscillating terms in an orthotropic porous medium // Journal of Mathematical Sciences. – 2021. – V. 259, no. 2. – P. 148 – 166. (Scopus CiteScore=0.6, Процентиль 18 в категории General Mathematics).

**1 статья в журналах, рекомендованных КОКСОН МОН РК:**

**1** Bekmaganbetov K.A., Kervenev K.Ye., Toleugazy Ye. Interpolation theorem for Nikol'skii-Besov type spaces with mixed metric // Bulletin of the Karaganda university–Mathematics. – 2020. – № 4 (100). – P. 32 – 41.

**ДАТА ОБНОВЛЕНИЯ  
ИНФОРМАЦИИ**

7 октября 2021 года