

**Научный проект № 20-03-01**  
**Разностные операторы на графах: спектральный анализ**  
**и приложения к дискретной математике**  
**(Научное направление: Теоретическая математика)**

**Руководитель проекта:** PhD, профессор Университета Висконсин-Мадисон (США) Денисов С.А.

**Исполнители проекта:** PhD, профессор Ятцелев М.Л., к.ф.-м.н., PhD Калмыков С.И., к.ф.-м.н. Лысов В.Г., к.ф.-м.н. Попков К.О., асп. Резниченко И.О.

**Результаты, полученные по проекту в 2020 году**

1. Рассматривался класс дискретных операторов Шредингера на бесконечном однородном графе-дереве с корнем. Потенциалы операторов этого класса состоят из коэффициентов рекуррентных соотношений, которым на многомерной решетке удовлетворяют многочлены совместной ортогональности. Детально изучены лучевые асимптотики многочленов совместной ортогональности относительно классической совершенной системы мер, которая задана на попарно непересекающихся отрезках. Для операторов на бинарном дереве с потенциалами, генерируемыми такими совместно ортогональными многочленами, а также для их компактных возмущений, установлено, что существенный спектр совпадает с объединением отрезков, носителей мер ортогональности.

2. Исследовалась задача об аппроксимациях типа Эрмита-Паде для другой системы, называемой системой Никишина, которая также тесно связана со свойствами операторов Якоби на графах-деревьях. Доказано важное для приложений свойство совершенства данной системы для смешанной интерполяционной задачи. Методом векторной задачи равновесия найдена слабая асимптотика и доказана сходимость аппроксимаций по любым лучевым последовательностям в таблице индексов. Дана эквивалентная постановка в виде матричной краевой задачи Римана-Гильберта.

3. Изучалась задача о реализации логических функций контактными схемами. Введено понятие равномерной ширины контактной схемы. Для каждой булевой функции найдено минимально возможное значение равномерной ширины реализующей её контактной схемы. Конструктивно доказано, что оно не превосходит 3. Установлено также, что для почти всех булевых функций от  $n$  переменных эта оценка не может быть улучшена.

**Развернутый отчет о НИР по проекту хранится в библиотеке ИПМ им. М.В. Келдыша РАН; Инв. № 20/А-35.**