

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Интегральные операторы с разностными (в том числе и матричными) ядрами обычно называются операторами типа свертки. Классическая теория таких операторов существенным образом опирается на применение преобразования Фурье. Примером являются хорошо известные операторы Винера–Хопфа, соответствующие случаю полубесконечного интервала интегрирования и естественным образом связанные с задачей сопряжения для аналитических функций и с теорией сингулярных интегральных уравнений. Уравнения типа свертки часто появляются в приложениях и для них развито множество быстрых методов приближенного решения.

Задача смотрится в совершенно новой перспективе, когда ядра операторов удовлетворяют уравнениям с частными производными. Последние естественным образом определяют некоторые обыкновенные дифференциальные операторы $\mathcal{L}$, играющие ключевую роль. Существует гипотеза о том, что условия разрешимости интегрального уравнения в основном зависят от спектральных характеристик операторов $\mathcal{L}$. В настоящем сборнике статей эта гипотеза подтверждена в ряде случаев.

В первой статье исследуются операторы, которые мы называем "операторами циркулянтного типа", ассоциированными с оператором $\mathcal{L}$ Штурма–Лиувилля на оси, с неограниченным потенциалом и точечным спектром. В этом случае алгоритм решения основан на разложении по собственным функциям оператора $\mathcal{L}$. Теоретические результаты применены в новых адаптивных алгоритмах для приближенного вычисления преобразований Ганкеля или Фурье. Последние запи-

саны в явном виде произведения полиномиальной и экспоненциальной функций. Приведены вычисления, подтверждающие практическое значение примененного метода.

Вторая статья – чисто теоретическая. В ней рассмотрен случай, когда оператор $\mathcal{L}$ имеет суммируемые коэффициенты. При этом его спектр может обладать как непрерывным, так и точечным компонентами. В этой, более общей ситуации останутся верны многие положения теории операторов полной свертки, или операторов Винера–Хопфа. В случае оператора Штурма–Лиувилля с неотражающимся потенциалом результаты имеют исчерпывающий характер. Описана фредгольмовость интегрального оператора на полуоси (случай, обобщающий уравнение Винера–Хопфа) в терминах некоторой матрицы–функции, определенной на спектре $\mathcal{L}$, и матрицы рассеяния $\mathcal{L}$.

Третья статья содержит алгоритм решения интегральных уравнений с разностными ядрами. Довольно высокая точность достигается применением неравномерной сетки. Представлены также численные результаты.

Выражаю мою признательность Международному научному фонду, обеспечившему в 1994 году финансовую поддержку нашей группе по исследованию интегральных уравнений. Часть полученных в результате этой поддержки статей опубликована вне этого сборника (в частности, в №5, 1994 настоящего журнала).

25 декабря 1994

А. Б. Перессян