517.6/8 (049.3)

СОВРЕМЕННЫЙ УЧЕБНИК ПО ИНТЕГРАЛЬНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Davies B. Integral Transforms and Their Applications.— New York; Heidelberg; Berlin: Springer-Verlag, 1978.—411 p.— (Applied Mathematical Sciences. V. 25).

Интегральные преобразования представляют собой мощный аппарат для решения линейных задач математической физики. Книга Б. Дэвиса, входящая в серию «Applied Mathematical Sciences», содержит обзор основных интегральных преобразований, теория и практика применения которых в настоящее время достаточно хорошо разработаны. Эта книга основана на лекциях, прочитанных автором в Австралийском Национальном университете. Она состоит из четырех частей:

I. Преобразование Лапласа.

II. Преобразование Фурье.

III. Другие важные преобразования.

IV. Специальные методы.

Содержание первых двух частей стандартно и полностью перекрывается соответствующими руководствами, имеющимися на русском языке. В третьей части рассмотрены интегральные преобразования Меллина, Ганкеля и дуальные интегральные уравнения. Здесь можно отметить применение преобразования Меллина к суммированию бесконечных рядов; в частности, рассмотрен нетривиальный пример вычисления суммы ряда

$$f(x)=\sum_{n=-\infty}^{\infty}[\exp(-xe^{n})-\exp(-e^{n})]$$

— задача, связанная с именем Рамануджана. Обсуждаются свойства операторов дифференцирования дробного порядка. Из физических приложений упомянем о получении асимптотических разложений для корреляционной энергии вырожденного электронного газа (согласно известной работе Гелл-Манна и Бракнера), решении уравнения колебаний тонкой упругой пластинки (бигармоническое уравнение) и определение электростатического потенциала плоского диска. В последней части изложены преобразование Винера — Хопфа (с приложениями к задачам дифракции), свойства интегралов Коши, проблема Римана — Гильберта из теории аналитических функций, преобразование Лебедева— Конторовича, метод Лапласа для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, свойства некоторых специальных функций и численное обращение преобразования Лапласа. С нашей точки зрения, наибольший интерес представляет часть III книги Дэвиса, материал которой недостаточно отражен в учебниках и монографиях на русском языке.

Книга Б. Дэвиса написана просто и ясно; изложение ведется на физическом уровне строгости. Каждая глава завершается списком задач, среди которых попадаются довольно сложные. Книга Дэвиса, безусловно, может служить хорошим введением в методы интегральных преобразований для студентов старших курсов, аспирантов и начинающих научных работников. Некоторые ее разделы представляют интерес и для специалиста.

В. С. Попов