



ПРЕДИСЛОВИЕ

Точные решения (в замкнутом виде) дифференциальных уравнений всегда играли и продолжают играть огромную роль в формировании правильного понимания качественных особенностей многих явлений и процессов в различных областях естествознания. Эти решения часто используются в качестве «тестовых задач» для проверки корректности и оценки точности различных асимптотических, приближенных и численных методов.

В книге описано более 5200 обыкновенных дифференциальных уравнений с решениями. При отборе материала авторы отдавали наибольшее предпочтение следующим двум важным типам уравнений.

1. Уравнения, которые традиционно привлекали внимание многих исследователей, — уравнения наиболее простого внешнего вида, но представляющие большие трудности для интегрирования (уравнения Абеля, Эмдена — Фаулера и др.).
2. Уравнения, которые встречаются в различных приложениях (в теории теплопереноса, теории упругости, нелинейной механике, гидродинамике, теории нелинейных колебаний, теории горения, теории химических реакторов и др.).

Особое внимание уделяется уравнениям общего вида, которые зависят от произвольных функций. Остальные уравнения содержат один или более свободных параметров (фактически в книге рассматриваются сразу целые семейства обыкновенных дифференциальных уравнений), значения которых можно фиксировать по усмотрению читателя. Многие точные решения получены за счет применения новых методов теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Описаны некоторые новые разрешимые уравнения и указаны полезные преобразования. В ряде разделов приведены асимптотические решения уравнений нелинейной механики и теоретической физики. В целом, справочник содержит больше обыкновенных дифференциальных уравнений, чем любые другие книги.

Для удобства читателей во введении даны некоторые определения и кратко описаны точные, асимптотические и приближенные методы решения уравнений и задач теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Приведены формулировки теорем существования и единственности решений. Рассмотрены линейные задачи на собственные значения. В конце книги имеется приложение, где описаны свойства наиболее распространенных специальных функций.

Расположение уравнений внутри всех разделов отвечает принципу «от простого к сложному». Это существенным образом облегчает работу с материалом. Достаточно подробное оглавление поможет читателю находить искомые уравнения.

При составлении книги широко использовались справочники Э. Камке (1976), М. Мерфи (Murphy, 1960), В. Ф. Зайцева, А. Д. Полянина (1995, 1997); ссылки на них обычно опускаются.

Отдельные разделы книги могут быть использованы в качестве основы для проведения практических занятий и лекций по обыкновенным дифференциальным уравнениям.

Авторы благодарны А. И. Журову за неизменную и многообразную помощь при написании этой книги и признательны В. Ф. Журавлеву и А. П. Горячеву за ценные замечания. Авторы особо признательны А. Мусье (A. Moussiaux), протестировавшему ряд решений, что позволило устранить отдельные неточности и опечатки.

Авторы надеются, что справочник окажется полезным для широкого круга научных работников, преподавателей вузов, инженеров и студентов, специализирующихся в области прикладной математики, механики, физики, теории управления и инженерных наук.

*В. Ф. Зайцев
А. Д. Полянин*