

ЗАВОД НИЗКОВОЛТНОГО И ВЫСОКОВОЛТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

THEORY OF ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

EARL A. CODDEVGTON

Assistant Professor of Mathematics University of California, Los Angeles

NORMAN LEVINSON

Professor of Mathematics Massachusetts Institute of Technology

McGRAW-HILL BOOK COMPANY, INC.

New York Toronto London 1955

ПЕРЕВОД С АНГЛИЙСКОГО Б. М. Левитана

ИЗДАТЕЛЬСТВО ИНОСТРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Москва — 1958

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие переводчика

Из предисловия авторов

Глава I. СУЩЕСТВОВАНИЕ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ РЕШЕНИЙ

§ 1. Существование решений

§ 2. Единственность решений

§ 3. Метод последовательных приближений

§ 4. Продолжение решений

§ 5. Системы дифференциальных уравнений

§ 6. Уравнение порядка II

§ 7. Зависимость решений от начальных данных и параметров

§ 8. Комплексные системы

Задачи

Глава II. СУЩЕСТВОВАНИЕ И ЕДИНСТВЕННОСТЬ РЕШЕНИЙ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

§ 1. Расширение понятия решения. Верхние и нижние решения

§ 2. Уточнения теорем единственности

§ 3. Единственность и последовательные приближения

§ 4. Зависимость решений от начальных данных и параметров

Задачи

Глава III. ЛИНЕЙНЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

§ 1. Предварительные определения и обозначения

§ 2. Линейные однородные системы

§ 3. Неоднородные линейные системы

§ 4. Линейные системы с постоянными коэффициентами

§ 5. Линейные системы с периодическими коэффициентами

§ 6. Линейные дифференциальные уравнения порядка II

§ 7. Линейные уравнения с аналитическими коэффициентами

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

§ 8. Асимптотическое поведение решений некоторых линейных систем
Задачи

Глава IV. ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ С ИЗОЛИРОВАННЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ.
ОСОБЕННОСТИ ПЕРВОГО РОДА

§ 1. Введение
§ 2. Классификация особенностей
§ 3. Формальные решения
§ 4. Строение фундаментальных матриц
§ 5. Уравнение порядка Π
§ 6. Особенности в бесконечности
§ 7. Пример. Уравнение второго порядка
§ 8. Метод Фробениуса
Задачи

Глава V. ЛИНЕЙНЫЕ СИСТЕМЫ С ИЗОЛИРОВАННЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ.
ОСОБЕННОСТИ ВТОРОГО РОДА

§ 1. Введение
§ 2. Формальные решения
§ 3. Асимптотические ряды
§ 4. Существование решений, которые имеют своими асимптотическими разложениями формальные решения. Действительный случай
§ 5. Асимптотическая природа формального решения в комплексном случае
§ 6. Случай, когда матрица D , имеет кратные характеристические корни
§ 7. Иррегулярные особые точки уравнения порядка Π
§ 8. Интеграл Лапласа и асимптотические ряды
Задачи

Глава VI. АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ
БОЛЬШОЙ ПАРАМЕТР

§ 1. Введение
§ 2. Формальные решения
§ 3. Асимптотическое поведение решений
§ 4. Случай равных характеристических корней
§ 5. Уравнение порядка Π
Задачи

Глава VII. САМОСОПРЯЖЕННЫЕ ЗАДАЧИ НА СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ В СЛУЧАЕ
КОНЕЧНОГО ИНТЕРВАЛА

§ 1. Введение
§ 2. Самосопряженные задачи на собственные значения
§ 3. Существование собственных значений
§ 4. Теоремы разложения и полноты
Задачи

Глава VIII. ТЕОРЕМЫ ОСЦИЛЛЯЦИИ И СРАВНЕНИЯ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ
ВТОРОГО ПОРЯДКА И ИХ ПРИЛОЖЕНИЯ

§ 1. Теоремы сравнения

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

§ 2. Существование собственных значений

§ 3. Периодические краевые условия

§ 4. Области устойчивости для уравнений второго порядка с периодическими коэффициентами

Задачи

Глава IX. СИНГУЛЯРНЫЕ САМОСОПРЯЖЕННЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ВТОРОГО ПОРЯДКА

§ 1. Введение

§ 2. Случай предельной точки и предельного круга

§ 3. Теоремы полноты и разложения в случае предельной точки в бесконечности

§ 4. Случай предельного круга в бесконечности

§ 5. Сингулярное поведение на обоих концах интервала

Задачи

Глава X. СИНГУЛЯРНЫЕ САМОСОПРЯЖЕННЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ ПОРЯДКА II

§ 1. Введение

§ 2. Теорема разложения и равенство Парсевала

§ 3. Теорема обратного преобразования и единственность спектральной матрицы

§ 4. Функция Грина

§ 5. Представление спектральной матрицы при помощи функции Грина

Задачи

Глава XI. АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИНЕЙНЫХ КРАЕВЫХ ЗАДАЧ НА КОНЕЧНОМ ИНТЕРВАЛЕ

§ 1. Введение

§ 2. Формула краевых форм

§ 3. Однородные краевые задачи и сопряженные задачи

§ 4. Неоднородные краевые задачи и функция Грина

Задачи

Глава XII. НЕСАМОСОПРЯЖЕННЫЕ КРАЕВЫЕ ЗАДАЧИ

§ 1. Введение

§ 2. Функция Грина и теорема разложения для случая $Lx = -x''$

§ 3. Функция Грина и теорема разложения для случая $Lx = -x'' + q(t)x$

§ 4. Случай уравнения порядка II

§ 5. Характер разложения

Задачи

Глава XIII. АСИМПТОТИЧЕСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ. УСТОЙЧИВОСТЬ

§ 1. Асимптотическая устойчивость

§ 2. Первая вариация. Устойчивость траекторий (орбитальная устойчивость)

§ 3. Асимптотическое поведение одной системы

§ 4. Условная устойчивость

§ 5. Поведение решений вне устойчивого многообразия

Задачи

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Глава XIV. ВОЗМУЩЕНИЯ СИСТЕМ, ИМЕЮЩИХ ПЕРИОДИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ

§ 1. Неавтономные системы

§ 2. Автономные системы

§ 3. Возмущение линейной системы с периодическим решением в неавтономном случае

§ 4. Возмущение автономной системы с обращающимся в нуль якобианом

Задачи

Глава XV. ТЕОРИЯ ВОЗМУЩЕНИЙ ДВУМЕРНЫХ ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ

§ 1. Двумерные линейные системы

§ 2. Возмущения двумерной линейной системы

§ 3. Правильные узлы и правильные фокусы

§ 4. Центры

§ 5. Неправильные узлы

§ 6. Седла

Задачи

Глава XVI. ТЕОРИЯ ПУАНКАРЕ—БЕНДИКСОНА ДВУМЕРНЫХ АВТОНОМНЫХ СИСТЕМ

§ 1. Предельные множества траектории

§ 2. Теорема Пуанкаре—Бендиксона

§ 3. Предельные множества с особыми точками

§ 4. Индекс изолированной особой точки

§ 5. Индекс простой особой точки

Задачи

Глава XVII. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ НА ТОРЕ

§ 1. Введение

§ 2. Числа вращения

§ 3. Производное множество

§ 4. Эргодический случай

§ 5. Характеристика решений в эргодическом случае

§ 6. Система двух уравнений

Литература

Указатель обозначений

Предметный указатель

АННОТАЦИЯ

В книге американских математиков Э. А. Коддингтона и Н. Левинсона «Теория обыкновенных дифференциальных уравнений» дается оригинальное, содержащее ряд новых результатов изложение современной теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Представлены следующие разделы: теоремы существования и единственности, линейные уравнения, аналитическая теория дифференциальных уравнений, асимптотика, задачи на собственные значения, теория возмущений, теория Пуанкаре — Бендиксона и теория дифференциальных уравнений на торе.

Книга будет очень полезна всем математикам, физикам и инженерам, так или иначе

ЗАВОД НИЗКОВОЛЬТНОГО И ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

соприкасающимся с дифференциальными уравнениями.

Редакция литературы по математическим наукам Заведующий редакцией Б. В. ШАБАТ

ПРЕДИСЛОВИЕ ПЕРЕВОДЧИКА

Книга Э. А. Коддингтона и Н. Левинсона содержит подробное изложение разнообразных разделов теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Наряду с традиционными разделами этой теории, например таким и, как теоремы существования и единственности или теория линейных систем, авторы дают довольно подробное изложение аналитической теории дифференциальных уравнений, теории самосопряженных краевых задач как для конечного, так и для бесконечного интервала, а также введение в теорию несамосопряженных краевых задач.

Перечисленные разделы составляют содержание глав с I по XII включительно и, по существу, образуют первую часть книги, посвященную линейным уравнениям. Вторая часть книги, именно главы с XIII по XVII, посвящена нелинейной теории. Здесь изучается устойчивость решений, периодические решения и теория возмущения систем, имеющих периодическое решение, качественная теория систем второго порядка (включая теорию Пуанкаре—Бендиксона) и, наконец, теория уравнений на торе. Более подробное представление о содержании книги читатель может получить из оглавления.

Книга содержит много новинок. Большой интерес представляет систематическое применение в аналитической теории дифференциальных уравнений понятия формального решения. Спектральная теория самосопряженных дифференциальных уравнений изложена независимо от теории операторов в пространстве Гильберта. К каждой главе приложено большое число задач; при этом наряду с легкими имеются также задачи значительной трудности. В большинстве случаев трудные задачи сопровождаются указаниями авторов, облегчающими их решение. Следует заметить, что решения многих задач можно найти в журнальных статьях, однако авторы в таких случаях ссылок на литературу не дают.

Книга является хорошим введением в большое число важных разделов теории обыкновенных дифференциальных уравнений и может быть использована в качестве учебного пособия для студентов и аспирантов физико-математических факультетов, а также может оказаться полезной для научных работников.

Б. М. Левитан

[Скачать книгу](#) Коддингтон Э. А., Левинсон Н. **Теория обыкновенных дифференциальных уравнений**. Москва, Издательство Иностранной литературы, 1958