

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	8
Глава I. Введение	11
§ 1. Интегральные многообразия нелинейных дифференциальных уравнений	11
1. Формулировка проблемы (11). 2. Определение интегрального многообразия (12). 3. Примеры интегральных многообразий (13). 4. Постановка некоторых основных задач в теории интегральных многообразий (15). 5. Метод интегральных многообразий (16). 6. Значение метода интегральных многообразий (17). 7. Примеры классов уравнений, допускающих применение метода интегральных многообразий (19).	
§ 2. Вспомогательные сведения из линейной алгебры и анализа	26
1. Матричные обозначения (26). 2. Линейные преобразования (29). 3. Функции матрицы (30). 4. Функции оператора (32). 5. Корневые и собственные подпространства (33). 6. Норма матрицы, интеграл, производная (35). 7. Лемма Гронуолла—Беллмана (36). 8. Принцип сжатых отображений (37).	
§ 3. Некоторые сведения из теории дифференциальных уравнений	40
1. Первый интеграл (40). 2. Линейные системы (43). 3. Устойчивость решений нелинейных систем (55). 4. Квазилинейные системы (57). 5. Системы уравнений в стандартной форме (62).	
Глава II. Интегральные многообразия нелинейных дифференциальных уравнений в стандартной форме	67
§ 1. Приведение уравнения в стандартной форме к специальному виду	67
§ 2. Существование и свойства одномерного интегрального многообразия	75
1. Лемма о существовании интегрального многообразия (75). 2. Свойство почти-периодичности функции $f(t, g, \varepsilon)$ (76). 3. Лемма об устойчивости интегрального многообразия (78). 4. Теорема о существовании и свойствах интегрального многообразия уравнения в стандартной форме (80).	
Глава III. Интегральные многообразия нелинейных дифференциальных уравнений, близких к точно-интегрирующимся, в окрестности периодических решений	85
§ 1. Приведение нелинейных дифференциальных уравнений, близких к точно-интегрирующимся, к специальному виду	85
1. Частные случаи (85). 2. Общий случай (91).	

§ 2.	Двупараметрические локальные интегральные многообразия	99
	1. Основные предположения (99). 2. Лемма о существовании двупараметрического локального интегрального многообразия (101). 3. Свойства двупараметрического локального интегрального многообразия M_t (112). 4. Формулировка основного результата (118).	
§ 3.	Интегральные многообразия систем нелинейных дифференциальных уравнений второго порядка	120
	1. Приближенное представление двупараметрического интегрального многообразия (120). 2. Теорема о «сильной» устойчивости двупараметрического интегрального многообразия (126).	
§ 4.	Интегральные многообразия систем дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами	129
	1. Существование и свойства интегрального многообразия (130).	
5.	Уравнения с медленно меняющимися параметрами	134
	1. Общие свойства рассматриваемых уравнений. Постановка задачи (134). 2. Построение приближенного двупараметрического семейства решений исходного уравнения (136). 3. Доказательство существования точного двупараметрического семейства решений уравнения (5.1) (140). 4. Оценка разности между точным семейством решений и его m -м приближением (143).	
§ 6.	Системы уравнений, описывающие «быстрые» и «медленные» движения	146
	1. Основные предположения (146). 2. Уравнения специального вида (147). 3. Локальное интегральное многообразие (152). 4. Интегральные многообразия системы слабо связанных осцилляторов (161).	
Глава IV. Применение метода интегральных многообразий для исследования решений нелинейных дифференциальных уравнений		
§ 1.	Структура решений на однопараметрическом интегральном многообразии уравнений в стандартной форме	163
	1. Периодические и квазипериодические решения (163). 2. Исследование решений, не лежащих на многообразии (168). 3. Основная теорема (169).	
§ 2.	Исследование структуры решений на двупараметрическом локальном интегральном многообразии уравнений, близких к точно-интегрирующимся. Нерезонансный случай	170
	1. Формулировка задачи (170). 2. Структура приближенных стационарных решений (172). 3. Равномерная ограниченность точных решений исходного уравнения на многообразии (175). 4. Доказательство существования точных стационарных решений (177). 5. Свойство устойчивости точных стационарных решений на многообразии (179). 6. Теорема о существовании и свойствах семейства точных стационарных решений на многообразии (180).	
§ 3.	Резонансный случай	182
	1. Приближенное представление решений на многообразии. Улучшенное первое приближение (182). 2. Исследование общего случая (187).	

§ 4. Влияние малого возмущения на релаксационную систему	194
1. Постановка задачи (194). 2. Первое приближение (195). 3. Второе приближение (200).	
§ 5. Исследование квазипериодических решений нелинейных дифференциальных уравнений	203
1. Квазипериодические режимы в нелинейных системах (203). 2. Квазипериодические режимы в системах, близких к гамильтоновым (210).	
Глава V. Исследование окрестности положения равновесия	221
§ 1. Уравнения специального вида	221
1. Основные предположения (221). 2. Преобразование исходных уравнений (223).	
§ 2. Двухпараметрические локальные интегральные многообразия	226
1. Доказательство существования и единственности двухпараметрического локального интегрального многообразия (227). 2. Свойство устойчивости локального интегрального многообразия M_t (234). 3. Теорема об интегральном многообразии исходного уравнения (239).	
§ 3. Интегральные многообразия уравнений, близких к линейным	240
1. Постановка задачи (240). 2. Приведение исходного уравнения к специальному виду (240). 3. Теорема о нелокальном интегральном многообразии (243). 4. Исследование структуры решений уравнений на многообразии (245).	
4. Применение метода интегральных многообразий к исследованию устойчивости при постоянно-действующих возмущениях	247
1. Основные определения (247). 2. Постановка задачи (248). 3. Доказательство ограниченности функции $\Phi(t, \xi_t, \xi_t^*, \varepsilon)$ (250). 4. Теорема об устойчивости (252).	
Глава VI. Нерегулярно-возмущенные системы дифференциальных уравнений	253
§ 1. Интегральные многообразия нелинейных нерегулярно-возмущенных систем дифференциальных уравнений	253
1. Постановка задачи (253). 2. Существование интегрального многообразия (255). 3. Устойчивость интегрального многообразия (261).	
§ 2. Интегральные многообразия нелинейной нерегулярно-возмущенной системы дифференциальных уравнений в общем случае	264
1. Основные предположения (264). 2. Теорема о существовании интегрального многообразия системы (2.1) (265). 3. Вспомогательная лемма (266). 4. Продолжение доказательства теоремы 2.1 (268). 5. Устойчивость интегрального многообразия (271). 6. Периодические и почти-периодические интегральные многообразия (277).	
§ 3. Исследование решений нелинейных нерегулярно-возмущенных систем дифференциальных уравнений	280
1. Существование ограниченного решения (280). 2. Устойчивость ограниченного решения (285).	

§ 4.	Интегральные многообразия линейной нерегулярно-возмущенной системы дифференциальных уравнений	290
	1. Существование интегрального многообразия (290). 2. Устойчивость интегрального многообразия (297). 3. Периодические и почти-периодические интегральные многообразия (303).	
§ 5.	Исследование решений линейных нерегулярно-возмущенных систем дифференциальных уравнений	309
	1. Основные предположения (309). 2. Существование ограниченного решения (310). 3. Условная асимптотическая устойчивость ограниченного решения (315).	
Глава VII. Интегральные многообразия систем нелинейных дифференциальных уравнений с отклоняющимся аргументом		326
§ 1.	Уравнения с отклоняющимся аргументом и переменными коэффициентами	326
	1. Основные предположения (326). 2. Теорема о существовании устойчивого интегрального многообразия (328).	
§ 2.	Интегральные многообразия нерегулярно-возмущенных систем с запаздыванием	342
	1. Постановка задачи (343). 2. Теорема о существовании интегрального многообразия (343). 3. Теорема об устойчивости интегрального многообразия (347).	
§ 3.	Применение метода интегральных многообразий для доказательства существования и устойчивости ограниченного решения нерегулярно-возмущенной системы с запаздыванием	354
	1. Постановка задачи (354). 2. Теоремы о существовании и устойчивости ограниченного решения нерегулярно-возмущенной системы с запаздыванием (355).	
Глава VIII. Интегральные многообразия дифференциальных уравнений в банаховом пространстве		357
§ 1.	Некоторые понятия геометрии бесконечномерных пространств	357
	1. Банаховы пространства (357). 2. Линейные операторы (358). 3. Линейные операторы в гильбертовом пространстве H (361). 4. Вполне-непрерывные операторы (362). 5. Прямые суммы пространств (363). 6. Элементы спектральной теории линейных ограниченных операторов (364). 7. Функции операторов (368). 8. Операторная экспонента (370). 9. Дифференцирование вектор-функции (371). 10. Принцип сжатых отображений (373). 11. Отображения (374). 12. Дифференциальные уравнения в банаховом пространстве (375). 13. Линейные дифференциальные уравнения с постоянным оператором (376). 14. Функция Грина (378). 15. Линейные дифференциальные уравнения с периодической оператор-функцией (381). 16. Линейные дифференциальные уравнения с периодической оператор-функцией, зависящей от параметра (383). 17. Квазилинейные уравнения (385).	
§ 2.	Уравнения в стандартной форме	387
	1. Приведение исходного уравнения к специальному виду (387). 2. Существование и свойства интегрального многообразия (398).	
§ 3.	Уравнения, близкие к точно-интегрирующимся	407
	1. Расщепление исходного уравнения (407). 2. Существование и свойства локального интегрального многообразия (411).	

§ 4. Исследование устойчивости решений нелинейных дифференциальных уравнений в банаховом пространстве	422
1. Формулировка задачи (422). 2. Принцип сведения (424).	
§ 5. Интегральные многообразия нерегулярно-возмущенных дифференциальных уравнений в банаховом пространстве	437
1. Основные предположения (437). 2. Существование интегрального многообразия (438). 3. Устойчивость многообразия S_t (444).	
Г л а в а IX. Заключение	448
§ 1. Обзор работ по интегральным многообразиям, не вошедших в монографию	448
1. Обзор некоторых результатов советских авторов (448). 2. Обзор работ иностранных авторов (449).	
§ 2. Применение теории периодических поверхностей к изучению орбит спутников	476
1. Дифференциальные уравнения (476). 2. Переменные фазового пространства (478). 3. Периодические поверхности (480). 4. Периодические интегральные разложения (482). 5. Преобразование уравнения для s_2 (484). 6. Интеграл энергии (486). 7. Угловой момент (488). 8. Определение приближенных решений θ (490).	
Литература	494
Предметный указатель	507