

Изобов Н. А. Введение в теорию показателей Ляпунова / Н. А. Изобов. - Мн. : БГУ, 2006. - 319 с.



ISBN 985-485-515-5

Монография содержит необходимые сведения из современной теории характеристических показателей Ляпунова обыкновенных линейных дифференциальных систем и в основном посвящена краткому изложению результатов автора, связанных с развитием ее следующих разделов: теории нижних показателей Перрона, метода замораживания, теории экспоненциальных и сигма-показателей и их связи с характеристическими, центральными и генеральными показателями, зависимости характеристических показателей линейных систем от экспоненциально убывающих возмущений и теории их устойчивости относительно малых возмущений. В качестве приложения этих результатов рассмотрена задача Ляпунова об экспоненциальной устойчивости обыкновенной нелинейной дифференциальной системы по линейному приближению. В монографии систематически используется метод поворотов В. М. Миллионщикова. Для специалистов по асимптотической теории обыкновенных дифференциальных систем и теории устойчивости, аспирантов и студентов, специализирующихся в области дифференциальных уравнений

### Оглавление

Предисловие	6
§ 1. Характеристический показатель Ляпунова и его свойства	12
1.1. Простейшие свойства показателей	12
1.2. Свойства показателей решений линейных дифференциальных систем	14
1.3. Коэффициенты неправильности линейных систем	19
1.4. Устойчивость показателей	23
§ 2. Нижний показатель Перрона и его свойства	30
2.1. Определение и простейшие свойства нижних показателей	30
2.2. Число различных нижних показателей линейной системы	31
2.3. Распределение решений по нижним показателям	35
2.4. Вычисление максимального нижнего показателя линейной системы	41
2.5. Описание множества нижних показателей Перрона	44
§ 3. Центральные, экспоненциальные и генеральные показатели линейных систем	46
3.1. Формула Коши и лемма Гронвулла	46
3.2. Центральные показатели	48
3.3. Экспоненциальные показатели	57
3.4. Генеральные (особые) показатели	66
3.5. Центральные, экспоненциальные и генеральные показатели треугольных систем	70
3.6. Центральные и генеральные показатели линейных систем со слабой вариацией по Персидскому	75
§ 4. Метод поворотов Миллионщикова. Достижимость центральных и экспоненциальных показателей и их неустойчивость	78
4.1. Достижимость центральных показателей	78
4.2. Неустойчивость генеральных и центральных показателей	87
4.3. Достижимость экспоненциальных показателей	91
4.4. Одновременная неустойчивость экспоненциальных показателей	93
§ 5. Взаимное расположение характеристических, экспоненциальных, центральных и генеральных показателей линейных систем	107
5.1. Необходимые соотношения между рассматриваемыми показателями двумерных систем	108
5.2. О реализации точек построенной области совокупностями рассматриваемых показателей	115
5.3. Описание взаимного расположения характеристических, генеральных и совпадающих экспоненциальных и центральных показателей	130
5.4. Описание взаимного расположения трех видов показателей двумерных систем	133
§ 6. Преобразования Ляпунова	138
6.1. Приводимость вещественных систем вещественными преобразованиями	138

6.2. Приведение линейных систем к системам с кусочно-постоянными коэффициентами	144
§ 7. К методу замораживания	161
7.1. Линейные системы с постоянными коэффициентами	162
7.2. Оценки крайних показателей линейной системы	164
7.3. Достижимость оценки старшего показателя в методе замораживания	172
§ 8. Линейные системы с экспоненциально убывающими возмущениями	179
8.1. Теорема Гробмана о совпадении характеристических показателей	180
8.2. Неустойчивость характеристических показателей линейных систем относительно гробмановских возмущений	182
8.3. Линейные системы с инвариантными относительно гробмановских возмущений характеристическими показателями	187
8.3.1. Диагональные системы	187
8.3.2. Линейные системы с угловой неправильностью, меньшей их коэффициента неправильности Гробмана	202
8.4. Односторонняя устойчивость старшего и младшего показателей	209
§ 9. Старший сигма-показатель линейной системы	214
9.1. Необходимые свойства старшего сигма-показателя	215
9.2. Вычисление точной верхней границы старших показателей возмущенных систем	219
9.3. Полное описание свойств старшего сигма-показателя	223
§ 10. Устойчивость характеристических показателей линейных систем	230
10.1. Признак Перрона устойчивости характеристических показателей	230
10.2. Критерий устойчивости характеристических показателей диагональной системы	237
10.3. Коэффициентный признак устойчивости характеристических показателей двумерной системы	250
§ 11. Асимптотическая устойчивость по линейному приближению	260
11.1. О числе характеристических показателей решений экспоненциально устойчивых систем с $m$ -возмущениями	264
11.2. Теорема Ляпунова — Массеры — Гробмана об экспоненциальной устойчивости по линейному приближению	275
11.3. Оценочный признак Винограда экспоненциальной устойчивости	288
11.4. Частная задача Ляпунова об экспоненциальной устойчивости по линейному приближению	294
Литература	305