РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

А. П. Афанасьев
С. М. Дзюба

УСТОЙЧИВОСТЬ ПО ПУАССОНУ В ДИНАМИЧЕСКИХ И НЕПРЕРЫВНЫХ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

МОСКВА

URSS

ББК 22.161.7

Афанасьев Александр Петрович, Дзюба Сергей Михайлович

Устойчивость по Пуассону в динамических и непрерывных периодических системах. — М.: Издательство ЛКИ, 2007. — 240 с.

Хорошо известен факт, что в двухмерной системе обыкновенных дифференциальных уравнений, автономной или с периодической частью, всегда существует периодическое решение (теорема Массера). Известно также, что на случай системы дифференциальных уравнений произвольного порядка этот результат не распространяется (есть примеры). Однако можно определить класс решений, обобщающий периодические и в каком-то смысле близкий к ним, которые всегда существуют в произвольной автономной системе или в системе с периодической правой частью. Книга посвящена исследованию свойств таких решений и смежным вопросам качественной теории дифференциальных уравнений.

Книга рассчитана на широкий круг читателей — от студентов старших курсов до научных работников, интересующихся качественной теорией дифференциальных уравнений.

Рецензенты:

акад. РАН, д-р техн. наук, проф. *С. К. Коровин*;
чл.-корр. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. *Ю. Н. Павловский*

Издательство ЛКИ. 117312, г. Москва, пр-т 60-летия Октября, 9.
Формат 60×90/16. Печ. л. 15. Зак. № 146
Отпечатано в ГП «Облиздат». 248640, г. Калуга, пл. Старый Торг, 5.

ISBN 978–5–382–00261–3

© ИСА РАН, 2007
© А. П. Афанасьев,
С. М. Дзюба, 2007
© Издательство ЛКИ, 2007

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА
E-mail: URSS@URSS.ru
Каталог изданий в Интернете:
http://URSS.ru
Тел./факс: 7 (495) 135–42–16
URSS Тел./факс: 7 (495) 135–42–46

5165 ID 61632
9 785382 002613 >

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельцев.

Оглавление

Предисловие 7

Введение 8

Обозначения 20

Глава 1. Ограниченные и периодические решения дифференциальных уравнений 22
§1. Оператор сдвига вдоль решений дифференциальных уравнений 23
§2. Теоремы Массера 32
§3. Теорема Пуанкаре – Бендиксона 43
§4. Гладкие многообразия 53
§5. Пример системы, имеющей периодические решения только второго рода 66

Глава 2. Устойчивость по Пуассону в динамических системах 77
§1. Метрические пространства 78
§2. Динамические системы 95
§3. Устойчивость по Пуассону 111
§4. Минимальные множества и рекуррентные движения 119
§5. Равностепенно непрерывные множества и теоремы Асколи 135
§6. Равномерная устойчивость по Пуассону в динамических системах 146
§7. Простая и равномерная устойчивость по Пуассону 157
§8. Почти периодические движения 162

Глава 3. Теоремы о возвращении и устойчивость по Пуассону 173
§1. Возвращаемость областей и центральные движения 174
§2. Мера Каратеодори 185

§3. Теоремы о возвращении Пуанкаре – Каратеодори и Хинчина 192

Глава 4. Устойчивость по Пуассону в непрерывных периодических системах 203

§1. Периодический оператор сдвига и непрерывные периодические системы 204

§2. Дискретные динамические системы 211

§3. Равномерная устойчивость по Пуассону в непрерывных периодических системах 220

Предметный указатель 231

Литература 234