

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Фізико-математичний
Кафедра математики

Дипломна робота магістра

з теми:

«Інваріантні тори диференціально-різницевих рівнянь»

Виконала студентка II курсу
Мб1-М17z групи
Спеціальності 014 Середня освіта
(Математика)
Андрусишин Галина Ільківна

Керівник: **Теплінський Ю.В.**,
доктор фізико-математичних наук,
професор, завідувач кафедри
математики

Рецензент: **Конет І.М.**,
доктор фізико-математичних наук,
професор, проректор з наукової
роботи

м. Кам'янець-Подільський – 2018 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Класичні результати щодо існування інваріантних торів диференціальних рівнянь у скінченновимірному просторі.....	5
1.1 Вступні зауваження та означення.....	5
1.2 Функція Гріна. Достатні умови існування інваріантного тору.....	6
1.3 Існування інваріантних торів різницевих систем	10
РОЗДІЛ 2. Зліченні системи з відхиленням аргументу.....	26
2.1 Допоміжні твердження.....	26
2.2 Існування інваріантного тору лінійної системи.....	30
2.3 Побудова інваріантного тору лінійної системи методом	43
укорочення її за кутовою змінною	43
ВИСНОВОК	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	60

ВСТУП

Фундамент теорії інваріантних многовидів систем нелінійної механіки був створений М. М. Боголюбовим, М. М. Криловим, Ю. О. Митропольським, О. Б. Ликовою [1-3] та їх послідовниками. Початок нового етапу у розвитку цієї теорії пов'язують з 1970 роком, коли А. М. Самойленко запропонував новий метод дослідження інваріантних торів, який тепер називають методом функції Гріна-Самойленка задачі про інваріантний тор лінійного розширення динамічної системи на торі [6, 7]. Цей метод застосовувався до дослідження рівнянь різних типів, визначених як правило у скінченновимірних просторах. У зв'язку з дослідженнями К. П. Персидського [5] стосовно злічених систем звичайних диференціальних рівнянь теорія інваріантних торів почала розвиватися для різних типів злічених еволюційних рівнянь, тобто для рівнянь, визначених у банахових просторах обмежених числових послідовностей. Слід відмітити, що багато результатів у цій галузі та у суміжних областях одержано в монографіях А. М. Самойленка та Ю. В. Теплінського [8-10].

У цій дипломній роботі проведено аналіз вказаного вище методу А. М. Самойленка щодо систем диференціальних та диференціально-різницевих рівнянь у скінченновимірних просторах, а також цей метод застосовано до побудови інваріантних торів еволюційних систем, визначених у нескінченновимірних просторах обмежених числових послідовностей. Так у першому розділі цієї роботи наведено і проаналізовано ряд фундаментальних результатів стосовно еволюційних систем у скінченновимірних просторах. Другий розділ роботи присвячений вивченню диференціально-різницевих рівнянь, що містять нескінченну кількість різнознакових відхилень аргументу і визначені у банаховому просторі обмежених числових послідовностей. Наведено достатні умови існування інваріантних торів таких систем і розглянуто можливість редукції поставленої задачі на випадок систем у скінченновимірних просторах.

Робота складається з вступу, двох розділів, висновків та списку використаної літератури. Обсяг роботи становить 60 сторінок комп'ютерного

набору. У кожному розділі застосовано власну нумерацію тверджень та виносних формул.

ВИСНОВОК

У цій дипломній роботі вивчається проблема існування інваріантних торів для різного виду еволюційних рівнянь. При цьому використовується відомий метод функції Гріна-Самойленка побудови інваріантних торів лінійних розширень динамічних систем на торах стосовно диференціальних рівнянь у скінченновимірних просторах. Як відомо, цей метод був застосований також для побудови інваріантних торів диференціально-різницевих рівнянь із запізненням у вказаних просторах. У цьому напрямку було одержано багато результатів, які тепер вважають класичними. У першому розділі цієї роботи наведено і проаналізовано ряд таких фундаментальних результатів.

Другий розділ роботи присвячений вивченню диференціально-різницевих рівнянь, що містять нескінченну кількість різнознакових відхилень аргументу і визначених у банаховому просторі обмежених числових послідовностей. Наведено достатні умови існування інваріантних торів таких систем і розглянуто можливість редукції поставленої задачі на випадок систем у скінченновимірних просторах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А.* Метод интегральных многообразий в нелинейной механике // Труды Международного симпозиума по нелинейным колебаниям. Т.1: Аналитические методы. – Киев: ИМ АН УССР, 1963. – С. 93-154.
2. *Крылов Н.М., Боголюбов Н.Н.* Введение в нелинейную механику. – Киев: Изд-во АН УССР, 1937. – 363 с.
3. *Митропольский Ю.А., Лыкова О.Б.* Интегральные многообразия в нелинейной механике. – М.: Наука, 1973. – 512 с.
4. *Митропольский Ю.А., Самойленко А.М., Мартынюк Д.И.* Системы эволюционных уравнений с периодическими и условно-периодическими коэффициентами. – Киев: Наук. думка, 1984. – 213 с.
5. *Персидский К.П.* Бесконечные системы дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в нелинейных пространствах. – Алма-Ата: Наука, 1976. – 247 с.
6. *Самойленко А.М.* К теории возмущения инвариантных многообразий динамических систем // Тр. V Междунар. конф. по нелинейным колебаниям. – Т.1: Аналитические методы. – Киев: ИМ АН УССР, 1970. – С. 495-499.
7. *Самойленко А.М.* Элементы математической теории многочастотных колебаний. – М.: Наука, 1987. – 302 с.
8. *Самойленко А.М., Теплинский Ю.В.* Счетные системы дифференциальных уравнений. – Киев: Ин-т математики НАН Украины, 1993. – 308 с.
9. *Самойленко А.М., Теплинський Ю.В.* Елементи математичної теорії еволюційних рівнянь у банахових просторах. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2008.– 495 с.
10. *Теплинський Ю.В.* Інваріантні тори диференціально-різницевих рівнянь у просторах обмежених числових послідовностей. – Кам'янець-Подільський. 2015. – 130 с. (Препр./ МОН України, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка; 2015).