

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

Магістерська робота
на тему:
**«Періодичні розв'язки різницевих
рівнянь»**

виконав
здобувач вищої освіти
2 курсу, групи М1-М20
спеціальності 014 Середня освіта (Математика)

Квятик Дмитро Сергійович

Керівник: Теплінський Юрій Володимирович – професор, доктор фізико-
математичних наук

Рецензент: Кріль Сергій Олександрович – кандидат фізико-математичних
наук, доцент

м. Кам'янець-Подільський, 2021 р.

ЗМІСТ

Вступ	3
РОЗДІЛ 1. Про існування періодичних розв’язків нелінійної зліченної системи диференціальних рівнянь	4
1.1. Побудова послідовних наближень	4
1.2. Відшукування початкового значення періодичного розв’язку	7
РОЗДІЛ 2. Про періодичні розв’язки лінійних та квазілінійних різницевих рівнянь з періодичними коефіцієнтами в просторі \mathcal{T}	13
2.1. Невироджений нерезонансний випадок.....	13
2.2. Невироджений резонансний випадок.....	18
2.3. Вироджений випадок.....	28
РОЗДІЛ 3. Періодичні розв’язки нелінійних різницевих рівнянь першого порядку в абстрактному банаховому просторі.....	33
Висновки	40
Список використаних джерел	41

Вступ

Значна кількість прикладних задач пов'язана з відшукуванням періодичних розв'язків еволюційних рівнянь, зокрема диференціальних або різницевих, що є математичними моделями цих задач. Для доведення теорем існування періодичних розв'язків диференціальних рівнянь існує досить багато методів. Одним з них є запропонований у 1961 році А.М. Самойленком чисельно-аналітичний метод [1,2], який виявився надзвичайно зручним у застосуванні до різних типів диференціальних, інтегральних, інтегро-диференціальних, функціонально-різницевих рівнянь тощо [3-9]. Характерною рисою цього методу є те, що він не лише прояснює якісну картину, але й дає змогу наближеної побудови періодичних розв'язків відповідних задач.

Ця магістерська робота присвячена вивченню вказаного методу та розповсюдженню його на диференціальні та різницеві рівняння у банахових просторах обмежених числових послідовностей та у абстрактних банахових просторах. При цьому основну увагу приділено наближеній побудові таких розв'язків, що тісно пов'язано з існуванням розв'язків деяких операторних рівнянь у банахових просторах. Для цього теж можна використовувати різні методи аналізу. Тут ми використали модифікований метод Ньютона-Канторовича [10], який А.М. Самойленком не використовувався.

Робота складається із вступу, трьох розділів та списку використаної літератури. Перший з них має пропедевтичний характер і присвячений методиці дослідження проблем існування та наближеної побудови періодичних розв'язків злічених систем диференціальних рівнянь. У другому розділі розглянуто більш сучасні аналогічні задачі для злічених систем різницевих рівнянь у різноманітних випадках. І нарешті, у третьому розділі розглянуто випадок, коли задане рівняння визначене в абстрактному банаховому просторі.

Обсяг роботи становить 41 сторінок комп'ютерного набору.

Висновки

Дипломна робота присвячена дослідженню періодичних розв'язків різницевого рівняння. Вона складається з трьох основних розділів. Перший з них має пропедевтичний характер і присвячений методиці дослідження проблем існування та наближеної побудови періодичних розв'язків злічених систем диференціальних рівнянь. У другому розділі розглянуто аналогічні задачі для злічених систем різницевого рівняння у різноманітних випадках. І нарешті, у третьому розділі розглянуто випадок, коли задане рівняння визначене в абстрактному банаховому просторі. Основними методами дослідження, застосованими у цій роботі, є чисельно-аналітичний метод А.М. Самойленка відшукування періодичних розв'язків та метод Ньютона-Канторовича наближеного розв'язування операторних рівнянь.

Список використаних джерел

1. *Самойленко А.М.* Численно – аналитический метод исследования периодических систем обыкновенных дифференциальных уравнений. I.– Укр. мат. журн., 1965, **17**, № 4, с. 82–93.
2. *Самойленко А.М.* Численно – аналитический метод исследования периодических систем обыкновенных дифференциальных уравнений. II.– Укр. мат. журн., 1966, **18**, № 2, с. 50–59.
3. *Самойленко А.М., Ронто Н.И.* Численно – аналитический метод исследования периодических решений. – Киев: Вища школа, 1976. – 182 с.
4. *Samoilenko A.M. and Teplinskii Yu.V.* Countable Systems of Differential Equations. – VSP, Utrecht-Boston, 2003. – 287 p.
5. *A. M. Samoilenko, Yu. V. Teplinsky.* Elements of Mathematical Theory of Evolutionary Equations in Banach Spaces. – Singapore: World Scientific. Series A, Volume 86 – 2013, 400 p.
6. *Красносельский М.А., Забрейко П.П., Пустыльник Е. И., Соболевский П.Е.* Интегральные операторы в пространствах суммируемых функций. – М.: Наука, 1966. – 500 с.
7. *Красносельский М.А., Вайникко Г.М., Забрейко П.П. и др.* Приближенное решение операторных уравнений. – М.: Наука, 1969. – 455 с.
8. *Евхута Н. А., Забрейко П. П.* О методе А.М.Самойленко отыскания периодических решений квазилинейных дифференциальных уравнений в банаховом пространстве // Укр. мат. журн. – 1985. – 37, № 2. – С. 162-168.
9. *Евхута Н. А., Забрейко П. П.* О сходимости метода последовательных приближений А.М.Самойленко отыскания периодических решений // Докл. АН БССР. – 1985. – 29, № 1. – С. 15-18.
10. *Колмогоров А. Н., Фомин С. В.* Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1972. – 496 с.