

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики

**Дипломна робота (проект)**

магістрантки

з теми: **«Чисельно-аналітичний метод А. М. Самойленка у дослідженні еволюційних рівнянь у нескінченно вимірних просторах»**

***Виконала:***

магістрантка 2 курсу Мб1-М17 групи  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Математика)

***Розимборська Олена Миколаївна***

***Керівник:***

доктор фізико-математичних наук,  
професор, завідувач кафедри  
математики

***Теплінський Ю. В.***

**Рецензент**

доцент кафедри математики, кандидат  
фізико-математичних наук

***Кріль С. О.***

Кам'янець-Подільський – 2018 р.

**ЗМІСТ**

ВСТУП.....	3
Розділ 1. Чисельно-аналітичний метод А. М. Самойленка для .....	5
диференціальних рівнянь у скінченновимірному просторі .....	5
1.1 Дослідження періодичних розв’язків автономних систем.....	5
1.2 Двоточкова крайова задача .....	15
Розділ 2. Зліченноточкові крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь, що визначені в просторі $\mathfrak{M}$ .....	23
2.1 Крайова задача на півосі .....	24
2.2 Крайові задачі на відрізку .....	47
Загальні висновки.....	53
Список використаних джерел.....	54

## ВСТУП

Ця дипломна робота присвячена застосуванню чисельно-аналітичного методу послідовних наближень, запропонованого А. М. Самойленком у 1965 році в [1, 2] для побудови періодичних розв'язків диференціальних рівнянь першого порядку в просторі  $R^n$ , до дослідження зліченноточкових крайових задач для диференціальних рівнянь у банаховому просторі обмежених числових послідовностей (так званих зліченних систем диференціальних рівнянь). Теорія крайових задач становить важливий підрозділ загальної теорії диференціальних рівнянь, оскільки такі задачі є математичними моделями багатьох практичних задач природознавства, економіки, техніки тощо. На цей час відомо багато методів розв'язування таких задач. Усі вони мають свої переваги та недоліки, а також області застосування. Становлення цієї теорії розпочалося в основному з вивчення періодичних крайових задач, що мають широке використання в теорії коливань та нелінійній механіці. Були розроблені різні методи дослідження проблем існування та єдиності розв'язків та способів їх наближеної побудови. Пізніше паралельно з періодичними крайовими задачами почали вивчатися крайові задачі інших типів (дво та багатоточкові, з локальними крайовими умовами, умовами на нескінченності і т.д.). Ці задачі для різноманітних еволюційних рівнянь вивчаються і в наш час. При цьому розвиваються конструктивні методи, що дозволяють вивчити цілий ряд питань, пов'язаних із проблемою існування розв'язків таких задач та їх якісними властивостями. Одним з таких методів і є вказаний вище метод А. М. Самойленка, який набув за останні 50 років надзвичайного поширення для розв'язування різноманітних задач (див., наприклад, [3–8]).

Ця дипломна робота присвячена викладу та застосуванню основних ідей цього методу. Вона складається з двох розділів. У першому з них розглядається періодична крайова задача на прикладі автономної системи та двоточкова крайова задача для неавтономної нелінійної системи,

які визначені у скінченновимірних просторах. Другий основний розділ присвячений дослідженням зліченноточкових крайових задач, визначених на півосі та на скінченному відрізку, для злічених систем диференціальних рівнянь. Обсяг роботи становить 56 сторінок комп'ютерного набору.

Нумерація виносних формул у кожному підрозділі своя. Нумерація тверджень (лем, теорем, наслідків тощо) подвійна: перше число означає номер підрозділу, друге – номер твердження у цьому підрозділі.

## Загальні висновки

1. У першому розділі роботи проаналізовано застосування чисельно-аналітичного методу А. М. Самойленка до розв'язування періодичної крайової задачі для автономних систем диференціальних рівнянь першого порядку (підрозділ 1.1) та досліджено двоточкову крайову задачу щодо системи нелінійних неавтономних диференціальних рівнянь першого порядку (підрозділ 1.2) у скінченновимірному просторі. Подано теореми існування розв'язків та методу їх наближеної побудови.
2. У другому розділі вказаний метод застосовано до розв'язування зліченноточкових крайових задач для диференціальних рівнянь, визначених у банахових просторах обмежених числових послідовностей. Розглянуто випадки, коли крайові умови визначено на півосі (підрозділ 2.1) та на відрізку (підрозділ 2.2). Побудовано функціональні послідовності, що збігаються до точних розв'язків крайових задач, і вказано оцінки точності їх наближень.

## Список використаних джерел

1. *Самойленко А.М.* Численно-аналитический метод исследования периодических систем обыкновенных дифференциальных уравнений. 1 //Укр. мат. журн. – 1965. – 17, №4. – С. 16-23.
2. *Самойленко А.М.* Численно-аналитический метод исследования периодических систем обыкновенных дифференциальных уравнений. 2 //Укр. мат. журн. – 1966. – 18, №2. – С. 9-18.
3. *Самойленко А.М., Ронто Н.И.* Численно-аналитические методы исследования периодических решений. – Киев: Вища шк., 1976. – 180 с.
4. *Самойленко А.М., Ронто Н.И.* Численно-аналитические методы исследования решений краевых задач.– Киев: Наук. думка, 1986. – 224 с.
5. *Самойленко А.М., Теплинский Ю.В.* Счётные системы дифференциальных уравнений. – Киев: Изд. Ин-та математики НАН Украины, 1993. – 308 с.
6. *Самойленко А.М., Теплінський Ю.В.* Елементи математичної теорії еволюційних рівнянь у банахових просторах. – Київ: Ін-т математики НАН України, 2008.– 495 с.
7. *Теплинский Ю.В., Недокис В.А.* Предельные теоремы в теории многоточечных краевых задач //Укр. мат. журн. – 1999. – 51, №4. – С. 519-531.

8. *Мартинюк О.М.* Дослідження розв'язків крайових задач для злічених систем нелінійних диференціальних рівнянь. Дис. ... канд. фіз.-мат. наук. – Київ, 1993. – 115 с.