

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики  
Кафедра дослідження операцій

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА  
на тему:

**Моделювання та оптимізація динаміки заряджених пучків  
з несиметричними фокусуючими полями**

студента 4 курсу  
Малишка Петра Петровича

Науковий керівник:  
доцент, кандидат фізико–математичних наук  
Петров А.А.

Робота заслухана на засіданні кафедри дослідження операцій та  
рекомендована до захисту в ЕК, протокол № ..... від ..... 2020 р.

Завідувач кафедри ДО

проф. Іксанов О.М.

Київ – 2020

Вступ.....	3
Розділ 1. Рівняння руху заряджених частинок в електромагнітних полях та постановка задач.....	5
1.1 Рівняння руху заряджених частинок в електромагнітних полях, їх аналіз ....	5
1.2 Постановка задач.....	8
1.3 Вибір початкових наближень в “ $E - g$ ” задачі.....	9
Розділ 2. Алгоритмічне забезпечення для розв’язування задач аналізу та оцінки динаміки пучка в прискорюючо–фокусуєчих системах.....	11
2.1 Оцінка та аналіз руху динаміки пучка при структурно заданих початкових умовах .....	12
2.2 Моделювання динаміки пучка на основі диференціального рівняння Ляпунова.....	14
2.3 Чисельні алгоритми розрахунку оптимального захвату частинок в режим прискорення .....	16
Розділ 3. Розробка алгоритмів для розв’язування задач оптимізації динаміки пучка .....	18
3.1 Постановка задач оптимізації повздовжнього руху та їх аналіз.....	18
3.2 Структурно – параметричні методи в задачах оптимізації .....	20
3.3 Алгоритми недиференційованої оптимізації .....	25
3.4 Оптимізація області захвату частинок в режим прискорення ( як для структурно заданих початкових умов так і оптимальних за об’ємом ) .....	27
3.5 Обчислення частинних похідних першого порядку в задачах структурно-параметричної оптимізації систем зі змінною структурою .....	31
3.6 Алгоритм параметричної оптимізації руху заряджених частинок („ $E-g$ ” задача) .....	40
3.7 Алгоритм структурно параметричної оптимізації руху заряджених частинок з апроксимацією прискорюючого поля .....	44
Розділ 4. Чисельне моделювання повздовжнього руху пучка заряджених частинок.....	47
4.1 Система комп’ютерної алгебри Matlab .....	48
4.2 Чисельне моделювання повздовжнього руху пучка заряджених частинок..	49
4.3 Результати обчислювального експерименту повздовжнього руху .....	51
4.4 Результати чисельного розв’язування „ $E-g$ ” задачі .....	52
Висновки.....	53
Література.....	54
Додаток А. Таблиці. ....	56
Додаток Б. Графіки.....	56

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Факультет комп'ютерних наук та кібернетики  
Кафедра дослідження операцій

КУРСОВА РОБОТА

на тему:

**Моделювання та оптимізація динаміки заряджених пучків  
з несиметричними фокусуючими полями**

студента 3 курсу  
Малишка Петра Петровича

Науковий керівник:  
доцент, кандидат фізико–математичних наук  
Петров А.А.

Київ – 2020