

**Звіт про наукову роботу**  
**кафедри математичного моделювання за 2015 р.**

**Назва кафедральної теми:** *Методи аналізу диференціально-функціональних і еволюційних рівнянь та математичне моделювання процесів з післядією та випадковостями.*

**Науковий керівник** (наукова ступінь, звання, посада) – *доктор фізико-математичних наук, професор, декан факультету математики та інформатики Черевко І.М.*

**Термін виконання теми:** *2011-2015 рр.*

**Кількість виконавців** – *16, з них докторів – 1, кандидатів – 10, аспірантів – 1, здобувачів – 2.*

**Наукові результати отримані при виконанні теми у звітному році.**

1. ЕТАП НДР (назва та зміст етапу): *Дослідження розв'язків диференціально-функціональних рівнянь, математичне моделювання стохастичних та детермінованих процесів.*

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ:

Загальна фундаментальна проблема, на вирішення якої спрямовано НДР:

– *Фундаментальні розв'язки задачі Коші для нових класів параболічних систем та їх застосування;*

– *Аналіз асимптотичної поведінки розв'язків диференціально-функціональних рівнянь;*

– *Математичне моделювання процесів з післядією та випадковостями.*

3. МЕТА І ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НДР НА ЗВІТНИЙ РІК

• *мета: дослідження розв'язків задачі Коші для нових класів вироджених параболічних рівнянь та систем; розвиток асимптотичних методів для дослідження асимптотичної поведінки регулярно і сингулярно збурених диференціальних та диференціально-функціональних рівнянь;*

• *задачі, які вирішувалися:*

– *дослідження фундаментальних розв'язків задачі Коші для параболічних рівнянь зі зростаючими при  $|x| \rightarrow \infty$  коефіцієнтами;*

– *побудова ФМРЗК для вироджених параболічних систем типу Колмогорова векторного порядку;*

– *застосування інтегральних мнговидів сингулярно-збурених диференціально-функціональних рівнянь;*

– *застосування сплайн-функцій для апроксимації розв'язків крайових задач із запізненням;*

– *дослідження математичної моделі ризику страхової компанії.*

4. НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ НДР

– *Для одного виродженого параболічного рівняння типу Колмогорова другого порядку зі зростаючими при  $|x| \rightarrow \infty$  коефіцієнтами досліджено коректну розв'язність задачі Коші та доведено теореми про інтегральне зображення розв'язків в спеціальних вагових просторах;*

- Досліджено коректну розв'язність на необмежених часових інтервалах деяких задач для ультрапараболічного рівняння типу Колмогорова вищого порядку;
- Означено новий клас  $PSh_{\infty} \mu \geq 0$  параболічних систем типу Г. Є. Шилова з невід'ємним родом і коефіцієнтами, залежними від часової та просторової змінних;
- Встановлено коректну розв'язність задачі Коші для систем рівнянь із означеного класу у випадку, коли початкові дані є узагальненими функціями типу розподілів І. М. Гельфанда і Г. Є. Шилова;
- Одержано форму зображення розв'язку через початкову вектор-функцію та фундаментальну матрицю розв'язків задачі Коші;
- Побудована ФМРЗК для вироджених систем рівнянь типу Колмогорова, досліджено її якісні властивості гладкості та поведінки в околі нескінченно віддалених просторових точок;
- Одержано достатню умову стійкості (нестійкості) лінійної системи диференціально-різницевих рівнянь;
- Доведено існування зліченого числа періодичних розв'язків гіперболічної системи диференціальних рівнянь першого порядку з періодичною умовою;
- Досліджена схема декомпозиції лінійних сингулярно збурених систем з двома малими параметрами, що базується на ідеях теорії інтегральних многовидів повільних та швидких змінних;
- Запропоновано алгоритм знаходження коефіцієнтних областей стійкості лінійних автономних диференціальних рівнянь із багатьма запізненнями;
- Здійснено моделювання на ЕОМ лінійних диференціально-різницевих рівнянь із запізненням та знайдено верхню межу запізнення для якого зберігається властивість стійкості розв'язків;
- Побудовано та обґрунтовано схему наближеного розв'язання крайової задачі для лінійних диференціальних рівнянь зі змінним запізненням;
- Досліджено схему апроксимації крайової задачі для диференціальних рівнянь нейтрального типу за допомогою кубічних сплайнів дефекту два;
- Знайдено граничні умови поведінки розв'язку процесу ризику з перестраховуванням, за умови невід'ємного перестраховування;
- Отримано представлення для мінімаксних оцінок функціоналів від розв'язків крайових задач для рівнянь лінійної теорії пружності з граничними умовами типу Неймана.

## 5. ОЧІКУВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

- Отримані результати використані у магістерських та дипломних роботах (2015 р.) Іваненко Г.Г., Дудчака О.В., Фрасинюка Ю.В., Жураківської Г.В., Кавчук О.В., Лупуляк А.Я., Алергуш М.Л., а також будуть використані у дипломних та магістерських роботах випускників кафедри 2016, 2017 рр.
- За результатами досліджень подана до захисту кандидатська дисертація Васько О.Б., та готуються до захисту кандидатська дисертація Строева О.М. і докторська дисертація Клевчука І.І.

– Розроблена методика побудови коефіцієнтних областей стійкості лінійних диференціально-різницьових рівнянь буде використана для нового циклу лекцій в курсі «Диференціально-функціональні рівняння та їх застосування».

**Кількість:** захищених дисертацій співробітниками і аспірантами – 1 кандидатська дисертація (Довжицька І.М.).

### **Інші форми наукової діяльності:**

1. Інформація про роботу в спеціалізованих вчених, експертних радах, метод. комісіях МОНУ:

– На факультеті працює спеціалізована вчена рада К 76.051.02 зі спеціальностей – 01.01.01 – математичний аналіз, 01.01.02 – диференціальні рівняння та 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи, членом якої є завідувач кафедри (Черевко І.М.).

– Черевко І.М. – член науково-методичної комісії МОНУ з напрямку «Прикладна математика»; член робочої групи МОНУ із розробки галузевого стандарту ОКР бакалавр напрямку «Прикладна математика».

– Черевко І.М. – заступник голови журі Всеукраїнської олімпіади з математики та заступник голови журі Всеукраїнського турніру юних математиків.

– Караванова Т.П. – член журі Всеукраїнської олімпіади з інформатики та заступник голови журі фінального етапу Всеукраїнського турніру з інформатики.

2. Рецензування та опонування дисертацій –

3. Редагування монографій, підручників, посібників, наукових журналів і т.п.:

– Черевко І.М. – член редколегії Буковинського математичного журналу, член редколегії Наукового вісника Чернівецького національного університету;

– Караванова Т.П. – член редколегії Науково-методичного журналу «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах»;

– Черевко І.М. рецензент журналу «Miskolc Mathematical Notes» (Угорщина), «Українського математичного журналу», журналу «Нелінійні коливання» та «Буковинського математичного журналу».

– Черевко І.М. – голова комісії по ліцензуванню ОР «Магістр» спеціальності «Математика» в Київському університеті імені Бориса Грінченка та член комісії по акредитації ОР «Магістр» спеціальності «Системи та методи прийняття рішень» у Львівському національному університеті імені Івана Франка.

**Стажування** студентів, аспірантів і науковців у провідних наукових центрах України :

– Національний університет «Львівська політехніка», Інститут прикладної математики та фундаментальних наук (Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М.);

– Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, факультет математики та інформатики, кафедра інформаційних технологій (Матвій О.В.);

– Університеті ім. А. Аалто (м. Еспоо, Фінляндія) (Мельничук Ю.С. – студентка 4 курсу);

– Талліннський університет (м. Таллінн, Естонія) (Лакуста В.В. – студент 4 курсу).

**Співпраця** зі школами, гімназіями і т.п.:

1. Чернівецький ліцей № 1 математичного та економічного профілю;
2. Чернівецький багатoproфільний ліцей № 4;
3. ЗОШ № 6, № 27 м. Чернівці;
4. Гімназія № 2 м. Чернівці;
5. Гімназія № 4 м. Чернівці;
6. Сторожинецький ліцей;
7. Малинівська ЗОШ I-III ст. Новоселицької рай. ради Чернівецької обл.
8. Боянська ЗОШ I-III ст. Новоселицької рай. ради Чернівецької обл.;
9. Берегометська ЗОШ I-III ст. № 3 Вижницької рай. ради Чернівецької обл.;
10. Кіцманський ЗНЗ I-III ст. Кіцманської рай. ради Чернівецької обл.

**Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво:** інформація про співпрацю з науковими закладами та фірмами, наукове стажування, гранти, контракти, спільні публікації, спільні наукові заходи, поїздки на наукові конференції, запрошення зарубіжних науковців:

1. Професор кафедри Черевко І.М. мав запрошення (*Inv. Speaker*) на *Sixth International Workshop-2015 "Constructive Methods for Non-Linear Boundary Value Problems"* (9 July - 12 July, 2015), де здійснив огляд останніх досліджень теорії диференціально-функціональних рівнянь на кафедрі математичного моделювання. Черевко І.М. взяв участь у *XXIII International Conference on applied and industrial mathematics* (September 17-20, 2015, Suceava, Romania).

2. Виконувався договір про науково-технічне співробітництво з ІТ-компанією "Redfountain Limited" (Утрехт, Нідерланди): залучались провідні фахівці компанії до розробки нової магістерської програми спеціальності «Соціальна інформатика», студенти кафедри проходили виробничу практику в Українській філії фірми (м. Чернівці).

3. Здійснювалось науково-технічне співробітництво з компаніями *Desyde LTD, Yukon-SoftWare, SharpMinds, SoftServe, MobiDev* в області наукового програмування та сучасних інформаційних технологій.

4. Проведено навчальні академії з ІТ-компанією *SoftServe* по підготовці фахівців з напрямів *Java, .NET, WEB UI(Java Script), Manual QC*.

5. 7 листопада 2015 р. спільний *IT Weekend Chernivtsi* з компанією *SoftServe*.

**Інтелектуальна власність:** Чисельність творців об'єктів авторського права 1, з них авторів навчальних посібників 1.

**Матеріали для реклами:** навчальний посібник

1. Автори розробки – *С.Д. Івасишен, В.П. Лавренчук, Г.П. Івасюк.*  
2. Основні характеристики, суть розробки – *Основи класичної теорії рівнянь математичної фізики: Навчальний посібник / С.Д. Івасишен, В.П. Лавренчук, Г.П. Івасюк та ін. – Чернівці: Видавничий дім «Родовід», 2015. – 358 с.*

3. Патенто-, конкурентоспроможні результати. Порівняння із світовими аналогами – *Рекомендовано Вченою радою НТУУ «КПІ» як навчальний посібник для студентів, які навчаються за напрямом підготовки «Математика».*

4. Економічна привабливість розробки для просування на ринок, впровадження та реалізації. Галузі, міністерства, відомства, підприємства, організації, де можуть бути реалізовані результати розробки – *У посібнику подано основні відомості з класичної теорії рівнянь математичної фізики. Розглянуто такі традиційні методи розв'язування задач математичної фізики, як методи характеристик, Фур'є, функцій Гріна, потенціалів. Окремо звернуто увагу на застосування спеціальних функцій при розв'язуванні задач математичної фізики.*

*Для студентів фізико-математичних та інженерно-технічних спеціальностей ВНЗ.*

5. Фото (або у вигляді презентації)

**Студентська наукова робота:**

1. Перелік наукових гуртків та кількість студентів, які беруть участь у роботі і їх досягнення:

– *гурток для студентів 1-4 курсів «Розв'язування олімпіадних задач з інформатики» (25 студентів). Відвідувачі гуртка приймали участь у Всеукраїнській студентській олімпіаді з програмування 2015 р.*

2. Участь студентів у виконанні наукової тематики  
– *Іваненко Г.Г., Дудчак О.В., Фрасинюк Ю.В проводили комп'ютерне моделювання розроблених алгоритмів для дослідження диференціально-функціональних рівнянь, сингулярно-збурених диференціальних рівнянь, диференціальних рівнянь з частинними похідними;*

3. Впровадження результатів дипломних робіт:

– *Майковська І.Д. – створена конфігурація впроваджена на ПП «УкрБел».*

– *Бойчук Ю.І. – створена система онлайн-перевірки завдань з програмування впроваджена на ФМІ ЧНУ.*

– *Баблюк О.І. – розроблений сайт впроваджений у Романковецькій гімназії ім. К.Ф. Поповича.*

– *Гук В.А. – розроблений програмний продукт впроваджений у Чернівецькій обласній дитячій клінічній лікарні.*

4. Студентські наукові конференції на базі університету – 8 студентів приймали участь у студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (13-14 травня 2015 року);

5. Отримані нагороди у Всеукраїнських студентських Олімпіадах:

– I етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2015 (1/8 Першості світу), м. Чернівці, брали участь 4 команди студентів кафедри ММ: команда-переможець ChNU\_APM\_Gutn1 (Олександр Сорочан, Дмитро Лимаренко, **Михайло Гожда**, тренер Тетяна Караванова); 2 місце зайняла команда ChNU\_APM\_Vlanis (**Олександр Герасимчук, Олександр Маник, Антон Патрабой**, тренер Тетяна Караванова), 3 місце зайняла команда CHNU-APM-FULL-NULL (**Махов Сергій, Смерека Михайло, Ткачук Вадим**, тренер Тетяна Караванова).

– II етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2015 (1/4 Першості світу), м. Хмельницький (Західний регіон), команди-учасниці ChNU\_APM\_Gutn1 (Олександр Сорочан, Дмитро Лимаренко, **Михайло Гожда**, тренер Тетяна Караванова), ChNU\_APM\_Vlanis (**Олександр Герасимчук, Олександр Маник, Антон Патрабой**, тренер Тетяна Караванова), CHNU-APM-FULL-NULL (**Махов Сергій, Смерека Михайло, Ткачук Вадим**, тренер Тетяна Караванова);

– III етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2015 (Друга ліга), м. Харків, команда-учасниця CHNU-APM-FULL-NULL (**Махов Сергій, Смерека Михайло, Ткачук Вадим**, тренер Тетяна Караванова),

– III етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2015 (1/2 Першості світу), м. Вінниця, команди-учасниці ChNU\_APM\_Gutn1 (Олександр Сорочан, Дмитро Лимаренко, **Михайло Гожда**, тренер Тетяна Караванова); команда-учасниця ChNU\_APM\_Vlanis (**Олександр Герасимчук, Олександр Маник, Антон Патрабой**, тренер Тетяна Караванова);

6. Виграні гранти:

– Мельничук Ю.С. (студентка 4 курсу) виграла грант за програмою Erasmus Mundus на навчання в Університеті ім. А. Аалто (м. Еспоо, Фінляндія).

В.о. завідувача кафедри

(Піддубна Л.А.)