

**Звіт про наукову роботу**  
**кафедри математичного моделювання за 2014 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, завідувач кафедри математичного моделювання, декан факультету прикладної математики Черевко І.М.

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

**Кількість виконавців** – 19, з них докторів – 2, кандидатів – 10, аспірантів – 1, здобувачів – 3.

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

1. ЕТАП НДР (назва та зміст етапу): *Асимптотичні методи в теорії диференціальних та диференціально-функціональних рівнянь, гладкі розв'язки еволюційних рівнянь та систем.*

2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ:

Загальна фундаментальна проблема, на вирішення якої спрямовано НДР:

– Побудова та обґрунтування алгоритмів дослідження диференціально-функціональних та сингулярно збурених рівнянь.

– Коректна розв'язність задачі Коші для нових систем типу Шилова.

3. МЕТА І ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НДР НА ЗВІТНИЙ РІК

• мета: дослідження нових класів диференціально-функціональних рівнянь та сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами; встановлення розв'язності задачі Коші та вивчення властивостей розв'язків параболічних систем типу Шилова;

• задачі, які вирішувалися:

– застосування методу усереднення до дослідження консервативних систем із запізненням;

– асимптотична декомпозиція лінійних сингулярно збурених систем з багатьма малими параметрами;

– дослідження властивостей фундаментального розв'язку задачі Коші для одного параболічного рівняння зі зростаючими коефіцієнтами групи молодших членів;

– дослідження існування і стійкості біжучих хвиль квазілінійного рівняння Кортевега – де Фріза з перетвореним аргументом та рівняння спінового горіння.

4. НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ НДР

– Побудовано схеми апроксимації підвищеної точності лінійних систем диференціальних рівнянь із багатьма запізненнями.

– Обґрунтовано алгоритми дослідження стійкості лінійних стаціонарних систем із запізненням на основі аналізу властивостей нульового розв'язку апроксимуючої системи звичайних диференціальних рівнянь.

– Наведена схема розщеплення лінійних сингулярно збурених систем з двома малими параметрами. Здійснено розщеплення початкових умов та одержані системи нульового і першого наближення.

– Досліджено побудову асимптотичних розкладів розщеплюючого перетворення сингулярно збурених систем з двома малими параметрами.

– Запропоновано наближений метод розв'язання крайової задачі для лінійних диференціальних рівнянь зі змінним запізненням за допомогою кубічних сплайнів дефекту два.

– Знайдено достатні умови збіжності ітераційної послідовності сплайнів до розв'язку крайової задачі та встановлено оцінку швидкості збіжності.

– Доведено існування зліченного числа періодичних розв'язків гіперболічної системи диференціальних рівнянь першого порядку з періодичною умовою.

– Досліджено питання існування і стійкості біжучих хвиль квазілінійного рівняння Кортевега – де Фріза з перетвореним аргументом та рівняння спінового горіння.

– Досліджено поведінку розв'язків для одного класу параболічних систем типу Шилова з невід'ємним родом і гладкими обмеженими коефіцієнтами, залежними від часової та просторової змінних, при необмеженому зростанні часової змінної  $t$ , граничні значення яких при  $t=0$  належать класу узагальнених функцій.

– Означено новий клас вироджених параболічних систем рівнянь типу Колмогорова векторного порядку з основною просторовою змінною довільної розмірності та кількома групами виродження.

– Побудовано фундаментальну матрицю розв'язків задачі Коші для систем рівнянь типу Колмогорова та вивчено її властивості.

– Встановлено коректну розв'язність задачі Коші у просторах Гельфанда, Шилова типу  $S$  та у вагових просторах Лебега.

– Знайдено явний вигляд фундаментального розв'язку задачі Коші для одного параболічного рівняння зі зростаючими коефіцієнтами групи молодших членів та досліджено його властивості.

– Досліджено властивості розв'язків на необмежених часових інтервалах задачі Коші та задачі без початкових умов для деяких ультра параболічних рівнянь типу Колмогорова вищих порядків. Встановлено коректну розв'язність таких задач, доведено теорему про стійкість розв'язку задачі Коші та теорему типу Ліувілля.

– Досліджено властивості математичної моделі ймовірності небанкрутства на нескінченному інтервалі часу та одержано інтегро-диференціальне рівняння такого процесу.

## 5. ОЧІКУВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

– Отримані результати використані у магістерських та дипломних роботах (2014 р.) Кілей А.Г., Маринович Ю.В., Пазюк Н.К., Круглова А.П., а також будуть використані у дипломних та магістерських роботах випускників кафедри 2015 року.

– За результатами досліджень подана до захисту кандидатська дисертація Довжицької І.М., та готуються до захисту кандидатська дисертація Строева О.М. та докторська дисертація Клевчука І.І.

– Розроблена методика моделювання диференціально-різницевих та диференціально-функціональних рівнянь буде використана в курсах «Диференціально-функціональні рівняння та їх застосування» та «Математичні моделі мікро- та макроекономіки» для впровадження нових лабораторних робіт.

**Кількість:** захищених дисертацій співробітниками і аспірантами – 0.

### **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. – член 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 – Черевко І.М. – опонував кандидатську дисертацію Садового Дмитра Юрійовича «Асимптотичний аналіз крайових задач в густих багаторівневих з'єднаннях типу 3:2:2».

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 «Українського математичного журналу», журналу «Нелінійні коливання» та «Буковинського математичного журналу».

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

– Національний університет «Львівська політехніка» (Готинчан Т.І., Піддубна Л.А.);

– Київський університет імені Бориса Грінченка, к-ра інформаційних технологій і математичних дисциплін (Караванова Т.П.);

- Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра системного аналізу та теорії прийняття рішень (Перцов А.С.);
- Ясський університет імені Александра Іоана Кузи (м. Ясси, Румунія) (Кащук С.В. – студент 4 курсу);
- Талліннський університет (м. Таллінн, Естонія) (Лакуста В.В. – студент 3 курсу).

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

1. Чернівецький ліцей № 1 математичного та економічного профілю;
2. ЗОШ № 27 м. Чернівці;
3. Гімназія № 2 м. Чернівці;
4. Гімназія № 4 м. Чернівці;
5. Карапчівський ліцей ім. Емінеску Глибоцької рай. ради Чернівецької обл.;
6. Сторожинецький ліцей;
7. Малинівська ЗОШ I-III ступенів Новоселицької рай. ради Чернівецької обл.
8. Боянська ЗОШ I-III ступенів Новоселицької рай. ради Чернівецької обл.;
9. Берегометська ЗОШ I-III ст. № 3 Вижницької 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. Завідувач кафедри Черевко І.М. мав запрошення (Inv. Speaker) на міжнародну наукову конференцію, присвячену 50-річчю заснування інституту математики та інформатики в республіці Молдова (19-23 серпня, 2014р.), де здійснив огляд останніх досліджень теорії диференціально-функціональних рівнянь на кафедрі математичного моделювання. Черевко І.М. взяв участь у Міжнародній конференції IT Weekend Ukraine 2014, 13 вересня, Київ.

2. Виконувався договір про науково-технічне співробітництво з IT-компанією "Redfountain Limited" (Утрехт, Нідерланди): залучались провідні фахівці компанії до навчального процесу, студенти кафедри проходили виробничу практику в Українській філії фірми (м. Чернівці).

3. Здійснювалось науково-технічне співробітництво з компаніями Desyde LTD, Yukon-SoftWare, SharpMinds, SoftServe в області наукового програмування та сучасних інформаційних технологій (5 співробітників).

4. Проведено навчальні академії з IT-компанією SoftServe по підготовці фахівців з напрямів Java, .NET, UA(Java Script), Manual QC.

5. 23 листопада 2013 р. спільний IT-weekend з компанією SoftServe.

6. 26 березня 2014 р. – лекція «Інтернет маркетинг» для магістрів та спеціалістів (Запрошений лектор Альоша Гілкенс (CEO Qlicks, Нідерланди)).

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

**Матеріали для реклами:** навчальний посібник

1. Автори розробки – *Т.П. Караванова*.  
2. Основні характеристики, суть розробки – *Методика розв'язування алгоритмічних задач: навчально-методичний посібник для вчителів (Гриф МОНУ)*

3. Патенто-, конкурентоспроможні результати. Порівняння із світовими аналогами – *Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчально-методичний посібник для вчителів (лист про надання грифа № 14.1/12-Г-144 від 19.04.2013 р.)*

4. Економічна привабливість розробки для просування на ринок, впровадження та реалізації. Галузі, міністерства, відомства, підприємства, організації, де можуть бути реалізовані результати розробки – *У посібнику розглядаються питання методики викладання тем щодо алгоритмів побудови та реалізації структур даних, пошукових алгоритмів та сортування, комбінаторики, основ теорії графів, динамічного та лінійного програмування, жадібних алгоритмів, елементів обчислювальної геометрії, алгебраїчних методів розв'язування алгоритмічних задач. До всіх розглянутих завдань пропонується система тестів для перевірки коректності розроблених алгоритмів.*

*Для вчителів інформатики, студентів коледжів, училищ, технікумів, 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» (15 студентів). Відвідувачі гуртка приймали участь у Всеукраїнській студентській олімпіаді з програмування 2014 р. і зайняли 3 абсолютне місце у III етапі олімпіади.*

2. Участь студентів у виконанні наукової тематики

– *Кілей А., Маринович Ю., Іваненко Г. проводили комп'ютерне моделювання розроблених алгоритмів для моделювання диференціально-функціональних рівнянь;*

3. Впровадження результатів дипломних робіт:

– *Сопіт З.Я. – створена конфігурація впроваджена на ПП «Імпакт-Захід».*

4. Студентські наукові конференції на базі університету – *14 студентів приймали участь у студентській науковій конференції Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, присвяченій дню науки (14-16 травня 2014 року);*

5. Отримані нагороди у Всеукраїнських студентських Олімпіадах:

– *I етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2014 (1/8 Першості світу), м. Чернівці, брали участь 3 команди студентів кафедри ММ.: команда-переможець ChNU\_APM\_GutnI (Олександр Сорочан, Дмитро Лимаренко, Михайло Гожда, тренер Тетяна Караванова); 2 місце зайняла команда ChNU\_APM\_Vlanis (Олександр Герасимчук, Віталій Лакуста, Антон Патрабой, тренер Тетяна Караванова).*

– *II етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2014 (1/4 Першості світу), м. Львів (Західний регіон), команди-учасниці ChNU\_APM\_GutnI (Олександр Сорочан, Дмитро Лимаренко, Михайло Гожда, тренер Тетяна Караванова), ChNU\_APM\_Vlanis (Олександр Герасимчук, Олександр Маник, Антон Патрабой, тренер Тетяна Караванова);*

– *III етап Всеукраїнської студентської олімпіади з програмування 2014 (друга ліга), команда-переможець (3 абсолютне місце) ChNU\_APM\_GutnI (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:**

– *Лакуста Віталій виграв грант за програмою Erasmus Mundus на навчання у Талліннському університеті (м. Таллінн, Естонія).*

Завідувач кафедри

(Черевко І.М.)