

**Звіт про наукову роботу**  
**кафедри математичного моделювання за 2011 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** (з них штатних співробітників та сумісників, докторів, кандидатів, аспірантів, студентів) – *16 (штатних – 14, сумісників – 2), докторів – 2, кандидатів – 9, аспірантів – 1.*

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

1. ЕТАП НДР (назва та зміст етапу): *Задача Коші для параболічних і еволюційних рівнянь та асимптотична поведінка розв'язків систем із запізненням.*

**2. ПРОБЛЕМАТИКА ДОСЛІДЖЕННЯ:**

Загальна фундаментальна проблема, на вирішення якої спрямовано НДР:

— *Розробка нових методів дослідження параболічних та еволюційних рівнянь і систем.*

— *Дослідження асимптотичної поведінки розв'язків регулярно і сингулярно збурених диференціально-функціональних рівнянь.*

**3. МЕТА І ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ НДР НА ЗВІТНИЙ РІК**

- *мета: дослідження ультрапараболічних рівнянь типу Колмогорова, розвиток методу усереднення та аналіз стійкості розв'язків диференціальних рівнянь із запізненням*
- *задачі, які вирішувалися: Побудова фундаментального розв'язку та коректна розв'язність задачі Коші для вироджених параболічних рівнянь; застосування другого наближення методу усереднення до систем із запізненням; моделювання процесів з післядією; побудова областей стійкості лінійних стаціонарних систем із запізненням.*

**4. НАУКОВІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИКОНАННЯ НДР**

— *Методом інтегральних многовидів здійснено декомпозицію диференціальних рівнянь з двома малими параметрами, побудована заміна змінних, яка розщеплює лінійну нестационарну систему з двома малими параметрами на три незалежні підсистеми.*

— *Досліджено точність апроксимації векторного елемента запізнення для різних вхідних функцій, побудовано схеми апроксимації для систем диференціально-різницевих рівнянь запізнюючого та нейтрального типів.*

- Друге наближення в методі усереднення застосовано до дослідження стійкості розв'язків системи слабо зв'язаних осциляторів із запізненням. Одержано достатні умови стійкості (нестійкості) лінійної системи диференціально-різницевих рівнянь із квазіперіодичними коефіцієнтами. Досліджено біфуркацію циклів та циклів інтервалів для одного класу різницевих рівнянь.
- Для трьох класів вироджених параболічних рівнянь, які природно узагальнюють класичне рівняння дифузії з інерцією А.М. Колмогорова, досліджено фундаментальні розв'язки задачі Коші.
- Для ультрапараболічних рівнянь типу Колмогорова зі сталими та зростаючими в невиродженій групі членів побудовано в явному вигляді фундаментальний розв'язок задачі Коші та вивчено його властивості. Для випадку сталих коефіцієнтів ці результати застосовано до виведення інтегральних зображень розв'язків на необмежених часових інтервалах, доведення теореми про стійкість нульового розв'язку, теорем типу Ліувілля, а також встановлення коректної розв'язності задачі Коші на часовому інтервалі  $(0, \infty)$  і задачі без початкових умов.
- Одержано точні оцінки фундаментального розв'язку задачі Коші для одного класу параболічних рівнянь типу Шилова зі змінними коефіцієнтами та встановлено коректну розв'язність цієї задачі для початкових даних із широкого класу узагальнених функцій.
- Схеми апроксимації диференціально-різницевих рівнянь застосовано для побудови областей стійкості лінійних систем з післядією; побудовано та обґрунтовано схеми апроксимації неасимптотичних коренів квазі-поліномів підвищеної точності, проведено комп'ютерне моделювання областей стійкості для модельних систем із запізненням.
- Досліджено властивості динамічних моделей теорії ризиків з неоднорідністю та перестрахованням. Знайдені ефективні мінімаксні оцінки для функціоналів від розв'язків крайової задачі для рівняння лінійної теорії пружності.

## 5. ОЧІКУВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

- Отримані результати використані у магістерських та дипломних роботах (2011 р.) студентів 501 групи факультету прикладної математики: Мандяк О.В., Чернеги І.П., Холошного М.А., Посідайла В.А., Фолошні К.Г., Данильчик О.В. і будуть використані у магістерських та дипломних роботах (2012 р.) Манжеля А.В., Петрашука О.М., Стефака В.В., Кукси В.А., а також в кандидатських дисертаціях Строева О.М., Перцова А.С. (захист планується у 2012 р.), Іліки С.А.; при підготовці навчальних посібників «Моделі та методи дослідження операцій» та «Моделювання жорстких систем».
- Схеми апроксимації диференціально-різницевих рівнянь та алгоритми побудови областей стійкості лінійних систем з післядією будуть впроваджені як новий цикл лабораторних робіт в курсі «Диференціально-функціональні рівняння та їх застосування».

## **2. Науково-дослідна робота викладачів кафедри:**

- кількість підготовлених: статей 14, тез 16, методичних рекомендацій 7, навчальних програм 3 (Затверджені МОНУ), підручників 2 (з грифом МОНУ), навчальних посібників 3 (з грифом МОНУ)

- чисельність творців об'єктів авторського права 8, з них авторів підручників 3, навчальних посібників 1, методичних посібників 5, навчальних програм – 1;

- представлення наукової роботи на інтернет-сторінці кафедри, факультету, університету (подати посилання на сторінку) –

[http://fpm.org.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=89&Itemid=157](http://fpm.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=89&Itemid=157)

## **3. Зв'язок наукової роботи викладачів кафедри із навчально-виховним процесом:**

- відповідність тематики магістерських робіт науковій тематиці кафедри – 40 % магістерських робіт за науковою тематикою кафедри;

- які наукові практичні семінари, круглі столи організовуються на кафедрі у процесі підготовки магістрів – *Науковий семінар у 10-му семестрі; навчальні академії з ІТ-компаніями Desyde LTD, Yukon Software, SoftServe.*

- які підручники та навчальні посібники викладачів кафедри використовуються для читання лекцій, проведення лабораторних та практичних занять

1. *Вища математика. Курс лекцій : [навчальний посібник] : у 3 ч. Ч.1 : Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз / В.П. Лавренчук, **Т.І. Готинчан**, О.С. Кондур, В.С. Дронь. – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 312 с. (Гриф МОНУ)*
2. *Вища математика. Курс лекцій : [навчальний посібник] : у 3 ч. Ч.2 : Теорія ймовірностей та математична статистика / В.П. Лавренчук, **Т.І. Готинчан**, О.С. Кондур, В.С. Дронь. – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 312 с. (Гриф МОНУ)*
3. *Вища математика. Курс лекцій : [навчальний посібник] : у 3 ч. Ч.3 : Математичні методи дослідження операцій / В.П. Лавренчук, **Т.І. Готинчан**, О.С. Кондур, В.С. Дронь. – Івано-Франківськ: Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2011. – 312 с. (Гриф МОНУ)*
4. *Веренич І.І., Лавренчук В.П., **Пасічник Г.С.**, Черевко І.М. Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. 2-е вид., виправлене: Підручник. – Чернівці: Книги-XXI, 2011. – 256 с. (Гриф МОНУ)*
5. *Математика для економістів. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. Завдання для модульно-рейтингового контролю та самостійної роботи студентів / Укл.: **Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М.** – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 64 с.*
6. *Математика для економістів. Диференціальне числення функцій однієї та багатьох змінних. Завдання для модульно-рейтингового контролю та*

*самостійної роботи студентів / Укл.: Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 66 с.*

7. *Математика для економістів. Інтегральне числення функції однієї змінної. Ряди. Диференціальні рівняння. Завдання для модульно-рейтингового контролю та самостійної роботи студентів / Укл.: Готинчан Т.І., Івасюк Г.П., Фратавчан Т.М. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2011. – 50 с.*

8. *Кушнірчук В.Й. Теорія ймовірностей: Збірник завдань для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи. – Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2011. – 92 с.*

9. *Кушнірчук В.Й. Математика для економістів: Збірник завдань для практичних занять, самостійної та індивідуальної роботи. Ч. 2. – Чернівці: Чернів. нац. ун-т, 2011. – 48 с.*

- з якими школами, ліцеями, коледжами співпрацює кафедра.

1. *Чернівецький ліцей № 1 математичного та економічного профілю;*

2. *Берегометська ЗОШ I-III ст. № 3 Вижницької рай. ради Чернівецької обл.;*

3. *Карапчівський ліцей ім. Емінеску Глибоцької рай. ради Чернівецької обл.*

4. *Глибоцький ліцей Чернівецької області;*

5. *Черешенська ЗОШ I-III ст. Вижницької рай. ради Чернівецької обл.*

#### **4. Робота аспірантури, докторантури:**

- за якими спеціальностями наявна на кафедрі аспірантура, докторантура 010102 «Диференціальні рівняння»;

- кількість співробітників кафедри, які захистили кандидатські дисертації – немає;

- кількість співробітників кафедри, які захистили докторські дисертації – немає.

#### **5. Науково-дослідна робота студентів:**

- у яких конференціях (вказати кількість доповідей за участю студентів і назви конференцій), олімпіадах, конкурсах, виставках, спортивних змаганнях, мистецьких конкурсах приймали участь студенти кафедри (вказати ППІ студента, керівника, назва конкурсу, якщо були призові місця зазначити переможців):

1. *Всеукраїнський науковий конкурс з програмування – Литвин Роман Олександрович, керівник – Матвій О.В. – III місце.*

2. *Студентська наукова конференція ЧНУ ім. Ю. Федьковича – 12 студентів (керівники – викладачі кафедри),*

- інформація про впровадження результатів дипломних робіт – 4 дипломні та магістерські роботи впроваджені в двох малих підприємствах, Кобаківській ЗОШ та КМУ «Міська стоматполіклініка»;

- які наукові гуртки, проблемні групи працюють на кафедрі (вказати назву гуртка, його спрямованість, керівника та кількість задіяних студентів);

1. *Розв'язування олімпіадних задач з інформатики – доц. Караванова Т.П., 1 курс – 6 студ., 2 курс – 8 студ.;*

2. Сучасні інформаційні технології – асист. Перцов А.С., 4 курс – 10 студ., 5 курс – 10 студ.

#### **6. Конференції, семінари, що проводилися на кафедрі:**

- звіт про наукові та науково-технічні заходи, які проведені кафедрою у звітному році:

1. назва заходу – *Науковий семінар, присвячений 75-річчю з дня народження професора В.І. Фодчука (спільно з кафедрою прикладної математики);*
2. термін проведення – *3.02.2011 р.;*
3. кількість учасників, у т.ч. іногородніх – *40 у т.ч. іногородніх – 7;*
4. країни учасниці – *Україна;*
5. інформація про основні проблеми, які обговорювалися на науковому форумі – *Розвиток методу усереднення та методу інтегральних многовидів для диференціально-функціональних рівнянь; апроксимація початкових та крайових задач для систем диференціально-різницевих рівнянь.*

#### **7. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво**

- участь науковців кафедри у виконанні спільних проектів (відповідно до якої програми виконується проект, його тематична спрямованість, кількість задіяних співробітників кафедри, яке фінансування) –

1. *В рамках договору про наукове співробітництво з Центральним економіко-математичним інститутом РАН і Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича на 2007-2011 рр. виконуються дослідження диференціально-функціональних рівнянь та їх застосувань (Черевко І.М., Клевчук І.І., Іліка С.А.), без фінансування;*
2. *Науково-технічне співробітництво з компанією Desyde LTD в області наукового програмування та сучасних інформаційних технологій (5 співробітників), без фінансування.*

- обмін студентами, аспірантами, викладачами – *наукове стажування асистента Перцова А.С. у м. Гетеборг (Швеція);*

- стажування викладачів, співробітників в інших ВУЗах та організаціях – *Літовченко В.А., Кушнірчук В.Й. (Буковинський університет, кафедра фізико-математичних та прикладних дисциплін), Матвій О.В. (ТОВ “LANGATE”), Піддубна Л.А. (Фірма «Дісайд Лтд»).*

- поїздки на наукові конференції –

1. *Міжнар. наук. конф. «Диференціальні рівняння та їх застосування», присв. 65-річчю каф. Інтегральних та диференціальних р-нь КНУ (8-10 червня 2011 р., Київ) – 8 учасників;*
2. *Intern.Conf. “Dynamical system modeling and stability investigation” (May 25-27, 2011, Kyiv) – 4 учасників;*
3. *Міжнар. Мат. конф. ім. В.Я. Скоробагатька (19-23 вересня 2011 р., Дрогобич) – 3 учасники;*
4. *II Міжнар. наук.-метод. конф. (4-6 травня 2011 р., м. Чернівці) – 1 учасник;*

5. Міжнар. наук.-практ. конф. «Актуальні проблеми інформаційних технологій, економіки та права» (23-24 лютого 2011 р.) – 1 учасник.  
- запрошення зарубіжних науковців – докторант Саскачеванського ун-ту Дячук Д.О. – 18 жовтня семінар «Grid-системи та їх застосування».

#### **8. Інші форми наукової діяльності:**

Інформація про роботу в спеціалізованих вчених, експертних радах, методичних комісіях МОНМСУ –

На факультеті працює спеціалізована вчена рада 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» та член робочої групи МОНУ з розробки галузевого стандарту ОКР бакалавр напрямку «Прикладна математика».

Караванова Т.П. – член журі Всеукраїнської олімпіади з інформатики.

- рецензування та опонування дисертацій – Черевко І.М.;
- рецензування статей у фахових збірниках та журналах: Черевко І.М., Клевчук І.І., Караванова Т.П.; Літовченко В.А. рецензент реферативного журналу *Mathematical Reviews*;
- редагування монографій, підручників, посібників, наукових журналів і т.п. – Черевко І.М. – член редколегії Наукового вісника Чернівецького національного університету та Наукового вісника Кам'янець-Подільського університету; Караванова Т.П. – член редколегії Науково-методичного журналу «Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах»
- інформація про заходи, що здійснювалися спільно з науковими установами НАНУ і галузевими академіями наук України – участь у роботі Спільного виїзного засідання Бюро відділення математики НАН України та секції математики і математичного моделювання Західного наукового центру НАН України і МОН України – 15-16.09.2011 р., м. Івано-Франківськ (Черевко І.М.)

#### **9. Матеріали для реклами (подається обов'язково в кількості 1-3 од.):**

- нова методика, або новий матеріал, або виріб, або підручник, або посібник.

1. Автори розробки – В.П. Лавренчук, **Т.І. Готинчан**, О.С. Кондур, В.С. Дронь.
2. Основні характеристики, суть розробки – Вища математика. Курс лекцій : [навчальний посібник] : у 3 ч. (**Гриф МОНУ**)
3. Патенто-, конкурентоспроможні результати. Порівняння із світовими аналогами – Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів (лист про надання грифа № 1/11-149 від 22.02.2011 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 викладений курс лекцій з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу та

диференціальних рівнянь згідно з навчальною програмою вищих навчальних закладів України. Наведено багато прикладів розв'язування задач, а також запропоновано вправи для самостійного розв'язання.

Для студентів спеціальностей: економічних, інженерно-економічних, менеджмент у виробничій та невиробничій сферах.

5. Фото (або у вигляді презентації)

1. Автори розробки – *Веренич І.І., Лавренчук В.П., Пасічник Г.С., Черевко І.М.*

2. Основні характеристики, суть розробки – *Вища математика: лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. 2-е вид., виправлене: Підручник. (Гриф МОНУ)*

3. Патенто-, конкурентоспроможні результати. Порівняння із світовими аналогами – *Затверджено Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів (лист про надання грифу N 1.4/18-Г-1325 від 26.07.2007).*

4. Економічна привабливість розробки для просування на ринок, впровадження та реалізації. Галузі, міністерства, відомства, підприємства, організації, де можуть бути реалізовані результати розробки – *Підручник містить довідковий матеріал, приклади розв'язування типових задач, набори задач для аудиторних занять, домашніх завдань та самостійної роботи з лінійної алгебри, аналітичної геометрії та математичного аналізу відповідно до програми з вищої математики.*

Для студентів інженерно-технічних та фізичних спеціальностей

5. Фото (або у вигляді презентації).

Завідувач кафедри

(Черевко І.М.)