

**Міністерство України  
з питань надзвичайних ситуацій  
та у справах захисту населення від наслідків  
Чорнобильської катастрофи**

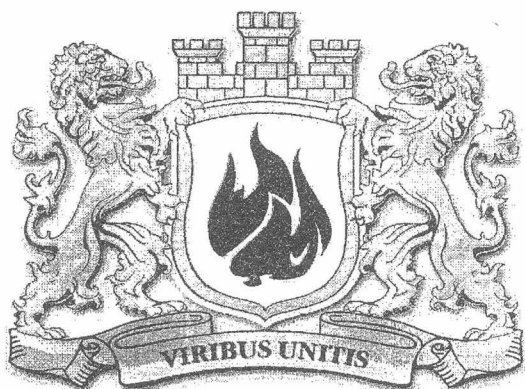
**Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності**

**Міжнародна  
науково-практична конференція  
курсантів і студентів**

# **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



**Львів - 2009**



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ МОВАМИ

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

*Міжнародної  
науково-практичної конференції  
курсантів і студентів*

### **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

*Львів - 2009*

#### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

канд. техн. наук **Ковалишин В.В.** – головний редактор

д-р пед. наук **Козяр М.М.**

канд. пед. наук **Коваль М.С.**

канд. техн. наук **Кошеленко В.В.**

канд. фіз.-мат. наук **Кузик А.Д.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

канд. техн. наук **Юзьків Т.Б.**

# З М І С Т

## Секція 1

### Підвищення рівня захищеності об'єктів і населених пунктів, організація та порядок проведення аварійно-рятувальних робіт, захист населення, територій та об'єктів від надзвичайних ситуацій

<i>Багнюк Р.Я.</i> КІНЕТИКА РЕЛАКСАЦІЙНО-ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ В ХАЛЬКОПОДІБНИХ СКЛОПОДІБНИХ НАПІВПРОВІДНИКАХ.....	3
<i>Баракіна В.О.</i> РОЗРАХУНОК ТЕПЛОГО РЕЖИМУ ПРОВІДНИКА ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ.....	4
<i>Барков Д.В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ПОЖЕЖІ В ЖИТЛОВИХ, СУСПІЛЬНИХ БУДИНКАХ І НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ.....	5
<i>Березовська Ю.В.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ В МАНСАРДНОМУ БУДІВНИЦТВІ.....	5
<i>Березяк В.</i> СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ.....	6
<i>Беридзе С.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗОЛИРУЮЩИХ АППАРАТОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРІЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ В МЕТРОПОЛИТЕНЕ.....	8
<i>Беспалько Ю.С.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЗАДАЧАХ ОЦІНКИ РІВНЯ СОЦІАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ.....	9
<i>Биндель А.В.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ НАСЫЩЕННЫХ ПАРОВ НАД РАСТВОРАМИ ЛЕГКОВОСПЛАМЕНЯЮЩИХСЯ ЖИДКОСТЕЙ.....	9
<i>Боднарчук Б.О.</i> ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ АДГЕЗІЙНОЇ МІЦНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ.....	11
<i>Бондарчук В.</i> ДО ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЕЧОЇ РОБОТИ ЛАНКИ ГДЗС В АПАРАТАХ КИП-8.....	12
<i>Букатар І.В., Соложук В.В.</i> АНАЛІЗ УЛАШТУВАННЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ЗГІДНО З ІЕС 62305-2006 Protection against lightning.....	13
<i>Бурак Н.Є.</i> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОШІ.....	14
<i>Бурлай Т.В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗМІЩЕННЯ ТЕХНІКИ В УМОВАХ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ АНТЕНО-ФІДЕРНОЇ СИСТЕМИ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ.....	16
<i>Волков С.А.</i> ЗНАЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И К ДЕЙСТВИЯМ В ЧС В СНИЖЕНИИ РИСКА ГИБЕЛИ ЛЮДЕЙ И ВОЗНИКНОВЕНИИ ЧС.....	17
<i>Глухенький В.В., Ворфоломеев И.С.</i> СЛОЖНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПАСП ПО ЛИКВИДАЦИИ ЧС И ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ.....	18
<i>Гузаревиц О.М.</i> КІНЕМАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЛОСКОГО ВАЖІЛЬНОГО КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ІІІ КЛАССУ.....	19
<i>Гузаревиц О.М., Тамара Д.В.</i> ТЕПЛОМАСООБМІННІ ПРОЦЕСИ В КАПІЛЯРНО ПОРИСТИХ ТІЛАХ.....	20
<i>Гуров В.В.</i> ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ РОБОТИ ДІЛОВОДНОЇ СЛУЖБИ, ЯК СКЛАДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ ТА ПІДРОЗДІЛІВ МНС УКРАЇНИ.....	22



**Постановка задачі.** Сучасне електрообладнання та способи виконання електромереж вимагають суттєвих коректив до реальних обставин та причин виникнення пожеж внаслідок грозового розряду. Такий стан справ ставить низку задач перед фахівцями пожежної безпеки під час проведення профілактичних заходів та виявлення порушень вимог нормативно-технічних документів України (далі – НД).

**Розв'язання задачі.** Мова йде про розробку НД та внесення їх у нормативну базу після належного обґрунтування, оскільки деякі положення нових документів звучать надто широко і неконкретно або дублюються, що викликає неоднозначність їх тлумачення та невідповідне використання у практиці. Зокрема, прикладом такого НД у галузі блискавкозахисту, розробленого шляхом доповнення стандарту Міжнародної електротехнічної комісії положеннями існуючого нормативного документу, що виконано не цілком досконало, є ДСТУ Б В.2.5-38:2008. Для впровадження сучасних методів захисту від грозових розрядів в Україні розроблений національний стандарт ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд, який відповідає IEC 62305-2006 Protection against lightning (Блискавкозахист) у частині розділів 3-9. Ступінь відповідності – нееквівалентний (NEQ), набув чинності від 2009-01-01.

Безпосередня небезпечна дія блискавки – це пожежі, механічні пошкодження, травми та загибель людей і тварин, а також пошкодження електричного і електронного устаткування. Наслідками удару блискавки можуть бути вибухи і виділення небезпечних продуктів – радіоактивних і отруйних хімічних речовин, а також бактерій та вірусів. Удари блискавки можуть бути особливо небезпечні для електронних систем.

Вимоги цього стандарту розповсюджуються на проектування, будівництво, реконструкцію і експлуатацію блискавкозахисту всіх видів будівель, споруд і промислових комунікацій незалежно від відомчої належності та форми власності. В цьому стандарті при нормуванні блискавкозахисту за вихідне прийнято положення, що будь-який його пристрій не може запобігти розвитку блискавки. Застосування даного стандарту при виборі блискавкозахисту істотно знижує ризик збитку від удару блискавки.

**Висновки.** Для підвищення рівня пожежної безпеки об'єктів у державі особливу увагу слід приділяти заходам щодо запобігання випуску недосконалих нормативно-технічних документів. Для цього потрібно забезпечувати нагляд за дотриманням вимог системи національної стандартизації на стадії проектування НД. Рекомендується включення до переліку науково-дослідних установ, у яких проводиться рецензування проектів НД щодо безпеки життєдіяльності, відповідних закладів МНС України.

#### ЛІТЕРАТУРА:

- ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
- ДСТУ 1.7-2001 Національна стандартизація. Правила і методи прийняття та застосування міжнародних і регіональних стандартів (ISO/IEC Guide 21:1999, NEQ)
- ДСТУ Б В.2.5-38:2008 Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд (IEC 62305:2006, NEQ).
- Бичківський Р.В. Метрологія, стандартизація, управління якістю і сертифікація: Підручник / Р.В. Бичківський, П.Г.Столярчук, П.Р.Гамула. – 2-ге вид., випр. і доп. – Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2004. – 560 с.

УДК 519.95

### ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЧИСЕЛЬНИХ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ КОШІ

Бурак Н.Є.

Кухарська Н.П., доцент кафедри ІТ таТС, к.ф.-м.н.  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

У практичних задачах з фізики, хімії і техніки часто зустрічаються в якості математичних моделей досліджуваних процесів звичайні диференціальні рівняння.

Розглянемо задачу Коші для диференційного рівняння першого порядку вираженого відносно похідної

$$y' = f(x, y), \quad y(x_0) = y_0. \quad (1)$$

Необхідно знайти розв'язок задачі (1) на відрізку  $[a, b]$ , де  $x_0 = a$ . Будемо вважати, що умови теорем існування та єдиності розв'язку задачі Коші [2] виконуються.

Вибравши достатньо малий крок  $h$ , побудуємо на відрізку  $[a, b]$  систему  $n$  рівновіддалених точок  $x_i = x_0 + ih, \quad i = 0, 1, \dots, n$ .

Розглянемо деякі явні однокрокові чисельні методи. Наближений розв’язок задачі Коші будемо шукати у вигляді сіткової функції  $y_k$ .

**Метод Ейлера.** Розрахункові співвідношення для цього методу можуть бути отримані декількома способами і мають вигляд [1]

$$y_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k), \quad k = 0, 1, \dots, n-1. \quad (2)$$

**Метод рядів Тейлора.** Припустимо, що функція правої частини  $f(x, y)$  має неперервні часткові похідні до порядку  $s$ . Тоді

$$y_{k+1} = y_k + hy'_k + \frac{h^2}{2!} y''_k + \frac{h^3}{3!} y'''_k + \dots + \frac{h^s}{s!} y_k^{(s)} + \frac{h^{s+1}}{(s+1)!} y_k^{(s+1)}(\xi), \quad k = 0, 1, \dots, n-1. \quad (3)$$

де  $y_k^{(m)} = y^{(m)}(x_k)$ ,  $x_k < \xi < x_{k+1}$ .

Розглянемо застосування методу рядів Тейлора для  $s = 2$ .

**Метод Ейлера-Коші.** Метод Ейлера-Коші належить до класу методів прогнозу і корекції. У цьому методі на кожному інтервалі обчислення здійснюються у два етапи

$$\tilde{y}_{k+1} = y_k + hf(x_k, y_k), \quad (4)$$

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{2} (f(x_k, y_k) + f(x_{k+1}, \tilde{y}_{k+1})), \quad k = 0, 1, \dots, n-1. \quad (5)$$

Алгоритми розглянутих чисельних методів розв’язання задачі Коші реалізовані нами у вигляді Pascal-програм для ПЕОМ. Для з’ясування ефективності застосування вищеназваних методів було розв’язано задачу Коші

$$y' = (y+x)^2, \quad x \in [0; 0,5], \quad y(0) = 0. \quad (6)$$

Отримані чисельні розв’язки порівнювалися з точним розв’язком  $y = \text{tg}x - x$ .

Для оцінки похибки методу розглянемо сіткову функцію  $\varepsilon$  із значеннями  $\varepsilon_k = y_k - [y]_k$ , де  $[y]_k$  – точний розв’язок задачі у  $k$ -ому вузлі. У якості міри абсолютної похибки метода прийемо величину  $E = \max_{0 \leq k \leq n} |y_k - [y]_k|$ .

Одержані з кроком  $h = 0,1$  результати подамо у вигляді таблиці.

Аналізуючи дані табл. 1, можна сформулювати наступні висновки:

1. Метод Ейлера є найпростішим у використанні. Його недоліком у порівнянні з двома іншими є низька точність.

2. Використання методу Тейлора дозволило отримати результат на порядок вищої точності. Проте, при його реалізації виникає потреба в обчисленні похідних функцій правої частини диференційного рівняння (1), що є, на нашу думку, його суттєвим недоліком. Оскільки, по-перше, використання більшого, ніж  $s = 2$ , порядку похідних у (3) приведе до того, що вирази для обчислення похідних функцій ставатимуть все більш громіздкими. По-друге, якщо права частина рівняння (1) відома лише наближено, то знаходити її похідні небажано.

Таблиця 1.

$x_k$	Точний розв’язок	Метод Ейлера		Метод рядів Тейлора		Метод Ейлера-Коші	
		$y_k$	$\varepsilon_k$	$y_k$	$\varepsilon_k$	$y_k$	$\varepsilon_k$
0,0	0,0	0,0	0,000E+00	0,0	0,000E+00	0,0	0,0
0,1	0,000335	0,0	3,347E-04	0,0	3,347E-04	0,000500	1,653E-04
0,2	0,002710	0,001000	1,710E-03	0,002010	7,000E-04	0,003035	3,253E-04
0,3	0,009336	0,005040	4,296E-03	0,008193	1,143E-03	0,009814	4,775E-04
0,4	0,022793	0,014345	8,448E-03	0,021066	1,727E-03	0,023408	6,151E-04
0,5	0,046302	0,031513	1,479E-02	0,043753	2,549E-03	0,047024	7,218E-04

3. Результати отримані методом Ейлера-Коші для цієї задачі є найбільш точні. Щоб отримати такої ж точності розв’язок методом Ейлера необхідно провести розрахунки із меншим кроком, а саме,  $h = 0,005$ , що призводить, у свою чергу, до збільшення затрат машинного часу у 2 рази у порівнянні з методом Ейлера-Коші.

**ЛІТЕРАТУРА:**

1. Калиткин Н.Н. Численные методы. – М.: Наука, 1978. – 512 с.  
 2. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. – М.: Гостехиздат, 1953.