

МІНІСТРЕСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Київський національний університет імені Тараса Шевченка



VIII Міжнародна наукова конференція

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ

Матеріали конференції

До 100-річчя з дня народження
академіка АН ВШ України, заслуженого професора університету
ГОРОШКА Олега Олександровича

До 90-річчя з дня народження
члена-кореспондента НАН України, заслуженого професора університету
УЛІТКА Андрія Феофановича

Київ, Україна
28–29 серпня 2025

З М І С Т

<i>Вайсфельд Н.Д.</i> Новий підхід до розв'язання задач поропружності з некласичними умовами контакту	8
<i>Вайсфельд Н.Д., Журавльова З.Ю.</i> Осесиметрична задача поропружності для шаруватого циліндру	9
<i>Вайсфельд Н.Д., Мішуріс Г., Процеров Ю.С., Журавльова З.Ю.</i> Задача теплопровідності для складеного циліндру з неідеальними умовами контакту між його шарами	10
<i>Васін П.О., Гуржій Р.О., Черній Д.І.</i> Метод дискретних особливостей в задачах математичної фізики	11
<i>Григоренко О.Я., Борисенко М.Ю., Бойчук О.В., Борейко Н.П.</i> Чисельний аналіз вільних коливань трикутної пластини з різним положенням отвору	12
<i>Грінченко В.Т., Маціпура В.Т.</i> Загальний розв'язок граничних задач. Змішані граничні умови	13
<i>Грінченко В.Т., Маціпура В.Т., Лебедева І.В., Трифонов Т.</i> Вплив згладжування поверхні скінченного клиноподібного об'єкта на характеристики розсіювання плоскої хвилі	14
<i>Glukhov A. Yu.</i> On the interaction of composite material layers with initial stresses during torsion	15
<i>Glukhov Yu. P.</i> Multilayer strip on a rigid base under moving load	16
<i>Довжик М.В., Назаренко В.М.</i> Плоска задача руйнування матеріалу з потенціалом Бартенєва-Хазановича при стиску вздовж приповерхневої тріщини	17
<i>Дудик М., Камінський А.О., Чорноіван Ю.О.</i> Аналітичне моделювання зон передруйнування в матеріалах композиційного з'єднання з квазікрихким механізмом руйнування	18
<i>Жук О.П., Жук Я.О., Kashtalyan M.</i> Дія сил акустичного випромінення в ідеальній рідині на в'язку краплю	19
<i>Zhuk Y.A., Melnichenko M.M., Fallah A.S.</i> Technology for laser thermoforming of thin-walled metal structural elements	20
<i>Зражевський Г.М., Зражевська В.Ф., Stan Uryasev</i> Застосування DNN для класифікації ергодичних та хаотичних траєкторій системи Генона-Хейліса	21
<i>Кагадій Т.С., Говоруха В.Б., Шпорта А.Г., Онопрієнко О.Д.</i> Дослідження напружено-деформованого стану композиту з дископодібною тріщиною	22
<i>Калиняк Б.М.</i> Температурні поля, які спричиняють цільовий розподіл термонапружень у неоднорідних циліндричних тілах	23
<i>Камінський А.О., Дудик М.В., Чорноіван Ю.О.</i> Вплив Т-напружень на поворот міжфазної тріщини	24
<i>Камінський А.О., Курчаков Є.Є., Чорноіван Ю.О.</i> Моделювання крайових явищ в ортотропному середовищі з тріщиною	25
<i>Кізілова Н.М.</i> Біоміметичні поверхні як оптимальні біомеханічні системи	26
<i>Коломійчук О.П.</i> Побудова керування Луїнбергера для гіроскопічної системи	27
<i>Комаров О.В., Гергель І.Ю., Лобода В.В.</i> Рухома міжфазна тріщина в	28

біматеріальному п'єзоелектричному квазікристалічному просторі	
<i>Константинов О.В.</i> Стабілізація періодичних рухів механічної системи «резервуар - рідина з вільною поверхнею»	29
<i>Коваленко Є.О., Чернецький С.О., Лобода В.В.</i> Врахування історії навантаження у пружно-пластичному двохаровому тілі при складних умовах контакту	30
<i>Краснопольська Т.С.</i> Динаміка хрестоподібних хвиль у прямокутних басейнах скінчених розмірів	31
<i>Кузьменко В.В., Троценко Я.П.</i> Моделювання поширення звуку у плоскому хвилеводі з округлими вигинами	32
<i>Куценко О.Г., Харитонов Л.В., Куценко А.Г.</i> Дослідження взаємодії армуючого стрижня з матрицею	33
<i>Лавренюк М.В., Лавренюк Я.В.</i> Про деякі аспекти застосування фізично-поінформованих нейромереж до розв'язання крайових задач механіки суцільних середовищ	34
<i>Ловейкін А.В.</i> Контакт жорсткого клиноподібного штампу з пружним півпростором при повному зчепленні	35
<i>Лубков М.В.</i> Моделювання зсуву в несиметричних антиклінальних геоструктурах	36
<i>Лимарченко О.С., Ковальчук О.П.</i> Інтелектуальне моделювання поведінки трубопровідних систем у динамічному потоці рідини	37
<i>Мазко О.Г.</i> Еквівалентне перетворення дескрипторних систем керування з екзогенними збуреннями	38
<i>Майко І.В., Кізілова Н.М.</i> Підходи «великих даних» для моделювання переносу забруднень	39
<i>Маковійчук М.В., Даляк Т.М.</i> Гранична рівновага пологої циліндричної оболонки з поздовжніми тріщиною та щілиною	40
<i>Maksymyuk V.A., Ushakova V.S., Ushakov O.V.</i> On the phenomenon of supercavitation in a water bullet trap	41
<i>Мельниченко М.М., Жук Я.О., Рево С.Л.</i> Мікротвердість сталі після карбохромовання	42
<i>Мельниченко М.М., Жук Я.О., Яровой Л.К., Пучко Н.П., Водотовка М.А.</i> Методика експериментального моделювання проникнення високошвидкісних ударних елементів у бронематеріалах	43
<i>Miliaiev A., Timokha A.</i> Machine learning approach for studying damped resonant sloshing	44
<i>Müller Wolfgang, Schek Luca N., Vilchevskaya Elena N.</i> 4d-printed liquid crystal elastomers - a computational analysis of their deformation behavior of under change of temperature	45
<i>Новицький Ві.Ві.</i> Аналітична модель тиску в судині на основі пружної моделі Франка за умов змінної еластичності стінки	46
<i>Олійник В.Н.</i> Акустопружні коливання системи «повітря – циліндрична оболонка – повітря» при збудженні плоскою моногармонічною хвилею	47
<i>Онишкевич В.М., Барабаш Г.М.</i> Квазістатична контактна взаємодія скінченного жорсткого циліндра, що обертається, та пружного півпростору при фрикційному	48

Майко Ілля Владиславович, аспірант, факультет математики і інформатики,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна,
e-mail: illia.maiko@ukr.net;

Кізілова Наталія Миколаївна, доктор фізико-математичних наук, професор,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна,
e-mail: n.kizilova@gmail.com.

ПІДХОДИ «ВЕЛИКИХ ДАНИХ» ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРЕНОСУ ЗАБРУДНЕНЬ

Майко І.В., Кізілова Н.М.

Моделювання переносу, накопичення і нейтралізації забруднень у атмосфері, ґрунтах, поверхневих і підземних водах має величезне значення для оцінки небезпечності екологічного стану. В останнє десятиріччя ця проблема ускладнюється у зв'язку з (i) глобальними змінами клімату [1], (ii) значними індустриальними викидами, (iii) воєнними діями, масштабними пожежами та іншими кризами [2,3]. Окрім забруднень хімічними речовинами, мікро- і наночастинками, існують теплові забруднення від індустриальних об'єктів, теплових електростанцій та ін. Такі проблеми належать до задач тепломасопереносу. У даній роботі для розробки відповідних моделей використовуються підходи «великих даних». Значення концентрацій різних забруднювачів та температури доступні у відкритих джерелах різних країн, у тому числі по великим містам України.

Проведений порівняльний аналіз використання сучасних методів багатокомпонентної лінійної регресії, методу опорних векторів, дерева рішень, випадкового лісу і екстремального градієнтного підсилення до обробки масивів даних концентрацій різних забруднювачів $\{C_j(t)\}_{j=1}^n$ і температури повітря $T(t)$, які виміряні у вигляді часових рядів у стандартизованих лабораторіях з відомими географічними координатами. Виявлені спільні залежності з високими коефіцієнтами достовірності (R^2), які були використані для побудови моделей переносу забруднень у вигляді балансових рівнянь

$$\frac{dC_j}{dt} = G_j + Q_j^{+i,k} - Q_j^{-i,k} - A_j^w - A_j^g, \quad (1)$$

де G_j - швидкість генерації забруднення на даній території; $Q_j^{+i,k}$ і $Q_j^{-i,k}$ - перенос речовини j до даної області із сусідніх областей та від даної області до сусідніх областей, відповідно; A_j^w і A_j^g - седиментація і поглинання речовини поверхневими водами та ґрунтом, відповідно, $j=1-n$; усі функції залежать від $\{C_j\}_{j=1}^n$ і T відповідно до отриманих статистичних результатів.

Досліджені розв'язки і стійкість стаціонарних точок системи (1). Проведена валідація моделі на датасетах 2020-2021 рр. і 2023-2025 рр. Показна важливість підходу «великих даних» і методів механіки процесів тепломасопереносу для задач оцінки стану навколишнього середовища і належного керування його станом.

1. Ричак Н.Л., Кізілова Н.М. Математичне моделювання динаміки водних екосистем і можливостей їх самоочищення за умовами глобальних змін клімату. Вісник Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна, сер. «Математичне моделювання. Інформаційні технології. Автоматизовані системи управління». 2022. Вип. 54. С.44-50.

2. Кізілова Н.М., Ричак Н.Л. Імовірнісні моделі менеджменту водними ресурсами на урбанізованих територіях. Вісник КНУ імені Т.Г.Шевченко. Серія «Фізико-математичні науки». 2020. N4. С. 20-27.

3. Кізілова Н.М., Ричак Н.Л. Математичне моделювання впливу шквального вітру на технічні та рослинні структури на урбанізованих територіях. Вісник КНУ імені Т.Г.Шевченко. Серія «Фізико-математичні науки». 2021. N4. С.39-45.