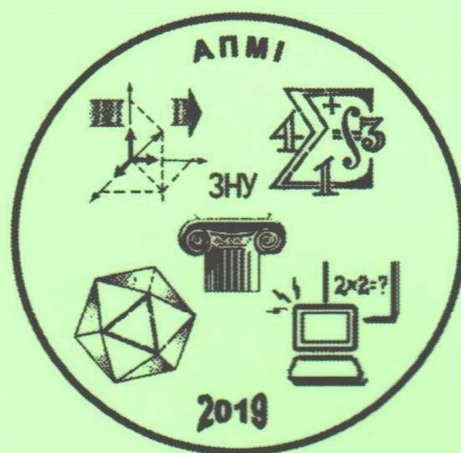


Міністерство освіти і науки України  
Департамент спорту, сім'ї та молоді  
Запорізької міської ради  
Запорізький національний університет  
Математичний факультет  
Дніпровський національний університет ім. О. Гончара

*Збірка тез доповідей  
Десятої Всеукраїнської, сімнадцятої  
регіональної наукової конференції  
молодих дослідників*

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ»**



м. Запоріжжя  
25-26 квітня 2019 р.

**Організаційний комітет:**

**Голова оргкомітету:**

Фролов М. О., д.і.н., професор, ректор.

**Співголови оргкомітету:**

Васильчук Г. М., д.і.н., професор, проректор з наукової роботи;

Чопоров С. В., к.т.н., доцент, доцент кафедри програмної інженерії.

**Заступники голови:**

Кондрат'єва Н. О., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки, заступник декана з виховної роботи;

Кудін О. В., к.ф.-м.н., доцент кафедри програмної інженерії;

Леонт'єва В. В., к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки, заступник декана з наукової роботи.

**Члени оргкомітету:**

Бланк П. С., директор Департаменту спорту, сім'ї та молоді Запорізької міської ради;

Борю С. Ю., к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерних наук;

Гоман О. Г., д.ф.-м.н., професор, професор кафедри аерогідромеханіки та енергомасопереносу Дніпровського національного університету ім. О. Гончара;

Гоменюк С. І., д.т.н., професор, декан математичного факультету;

Гребенюк С. М., д.т.н., доцент, завідувач кафедри фундаментальної математики;

Грищак В. З., д.т.н., професор, завідувач кафедри прикладної математики і механіки;

Дзюба А. П., д.т.н., професор, професор кафедри теоретичної та комп'ютерної механіки Дніпровського національного університету ім. О. Гончара;

Зінов'єв І. В., к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри загальної математики;

Лісняк А. О., к.ф.-м.н., доцент, завідувач кафедри програмної інженерії;

Манько Н. І.-В., старший викладач кафедри програмної інженерії;

Спиця О. Г., к.ф.-м.н., доцент кафедри загальної математики, заступник декана з навчальної роботи;

Циммерман Г. А., старший викладач кафедри комп'ютерних наук, заступник декана з профорієнтаційної роботи.

**Члени технічного комітету:**

Кузьмінєвич О. П., старший лаборант кафедри прикладної математики і механіки;

Непритворна Н.В., провідний фахівець центру інформаційних систем та комп'ютерних технологій.

**Актуальні проблеми математики та інформатики :** збірка тез доповідей  
А43 Десятої Всеукраїнської, сімнадцятої регіональної наукової конференції молодих дослідників. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2019. – 140 с. – Мова: укр., англ.

ISBN 978-966-916-798-9

Наведені тези доповідей Десятої Всеукраїнської, сімнадцятої регіональної наукової конференції молодих дослідників «Актуальні проблеми математики та інформатики», яка відбувалася 25-26 квітня 2019 року в Запорізькому національному університеті Міністерства освіти і науки України.

Тези являють собою узагальнені матеріали науково-дослідницьких та навчально-методичних робіт школярів, студентів та аспірантів України. Особлива увага приділяється актуальним проблемам математики, математичного моделювання, інформатики, а також шляхам їх вирішення. Розглядаються різні аспекти застосування обчислювальної техніки в наукових дослідженнях.

УДК 004.9(066)

Отже, отримано два розв'язки задачі – С-ядро та вектор Шеплі. На розсуд гравців гри, тобто у даному випадку працівників бригади, можливо обрати за рішення гри значення вектору Шеплі або будь-яке із значень множини розподілів С-ядра. Але, як показав проведений аналіз, вектор Шеплі належить С-ядру, тому оптимальним розв'язком даної гри буде саме вектор Шеплі, будь-який працівник бригади не буде проти даного розподілу заробітної плати. Оскільки принцип обчислення вектору Шеплі залежить від внесків кожного із працівників, він є найраціональнішим методом. Вектор Шеплі дозволяє визначити, як раціонально розподілити заробітну плату між працівниками будівельної бригади відповідно до заданих характеристичних функцій. Так, працівнику 1 необхідно виплатити заробітну плату у розмірі 230 грн/годину, працівнику 2 – 149 грн/годину, працівнику 3 – 161 грн/годину.

Отже, в роботі побудовано алгоритми пошуку С-ядра та вектору Шеплі, а також розроблено програмні продукти в середовищі NetBeans мовами програмування PHP та Java, які опробовані на прикладі для розв'язання певного класу кооперативних ігор, що дозволяє автоматизувати процес прийняття рішення.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Демешев Б. Кооперативная теория игр. Москва : Азбука, 2010. 36 с.
2. Смагин Б. И. Кооперативные игры : учебное пособие для студентов экономических специальностей. Мичуринск : МичГАУ, 2008. 28 с
3. Орлов А. И. Теория принятия решений. Учебное пособие. Москва : Март, 2004. 656 с.
4. Шеллинг Т. Стратегия конфликта. Москва : ИРИСЭН, 2007. 366 с.
5. Мулен Э. Кооперативное принятие решений: аксиомы и модели. Москва : Мир, 1991. 454 с.
6. Клименко О. А. Аппарат теории кооперативных игр в моделировании социально-экономических процессов // *Молодой ученый*. 2010. №3. С. 53–55.

УДК 004.942:519.63

### ВИБІР ПОЧАТКОВОГО РОЗБИТТЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ СТРУКТУРОВАНОЇ ДИСКРЕТНОЇ МОДЕЛІ

*Халанчук Л. В., асистент<sup>1</sup>, аспірант<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>*Таврійський державний агротехнологічний університет*

<sup>2</sup>*Запорізький національний університет*

Дискретною моделлю геометричного об'єкту (сіткою) називають множину точок, що розподілені в досліджуваній області, разом зі зв'язками між цими точками. Дискретна модель геометричного об'єкта замінює вихідну неперервну область скінченною множиною простих фігур. На практиці застосування генерації структурованих сіток використовується для моделювання широкого кола об'єктів і процесів. Різні типи диференціальних рівнянь в частинних похідних другого порядку можуть асоціюватися з різноманітними типами гідромеханічних задач.

Метою даної роботи є аналіз вибору початкового розбиття для автоматичної побудови структурованих сіток еліптичним методом на прикладі розв'язку рівняння Пуассона

$$a_{22}\bar{x}_{\xi\xi} - 2a_{12}\bar{x}_{\xi\eta} + a_{11}\bar{x}_{\eta\eta} = 0,$$

де  $\bar{x} = (x, y)^T$  – декартові координати.

Еліптичні методи генерації використовуються для створення високоякісних сіток, які будуть мати бажану гладкість, на доволі складних областях. Розв’язок рівняння Пуассона визначає місцеположення точок сітки. Для розв’язку диференціального рівняння Пуассона використано метод скінченних різниць.

Можливими способами побудови початкової дискретної моделі є, наприклад, рівномірна сітка та результат трансфінітної інтерполяції. Для розв’язання диференціального рівняння можна використовувати методи простих ітерацій, Зейделя тощо. Побудова виконана на чотирикутній області, в якій дві протилежні сторони були прямими, а дві інші визначалися кривими Безье. Було змодельовано 11 різних випадків, які відрізнялися властивостями форми області (опуклість, угнутість), для кожного з яких досліджено по 5 різних випадків кількості точок розбиття. Критерієм вибору оптимального розбиття була швидкість збіжності методу за умови квадратичного відхилення по  $x$  і  $y$  не більшого, ніж 0,001. Емпіричне дослідження дозволило зробити висновок, що метод Зейделя має кращу збіжність відносно простих ітерацій, а вибір початкової моделі залежав від форми області: рівномірна сітка виявилась кращою для опуклої, а трансфінітна інтерполяція – для вгнутої областей.

УДК 519.2(075)

## СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИБІРКИ БУТСТРЕП-МЕТОДОМ

<sup>1</sup>Щока П. Ю., *учень*; <sup>2</sup>Швидка С. П., *к.ф.-м.н., доцент*

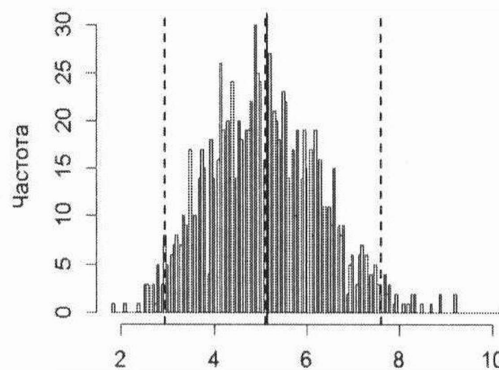
<sup>1</sup>Запорізька гімназія № 28

<sup>2</sup>Запорізький національний університет

Бутстреп-метод [1] дозволяє знаходити статистичні оцінки параметра  $\theta$  випадкової величини  $x$  шляхом формування великої кількості штучних вибірок. Припустимо, що для вивчення деякої випадкової величини  $x$  отримали вибірку, яку можна записати як  $n$ -вимірний вектор  $x = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ . Вибірка бутстрепа

буде мати вигляд  $x_b^* = \{x_{b_1}^*, x_{b_2}^*, \dots, x_{b_n}^*\}$ , де кожен елемент вектора  $x_b^*$  випадковим чином обирається з елементів вектора  $x$ . Побудова  $\mathbf{B}$  вибірок бутстрепа і обчислення для кожної з них вибіркової характеристики  $\hat{\theta}^*(b)$  ( $b=1, 2, \dots, \mathbf{B}$ ) призведе до великої за обсягом вибірки значень  $\hat{\theta}^*(b)$ , на основі якої знаходять точкові та/або інтервальні оцінки статистичної характеристики  $\hat{\theta}$ , що оцінює істинний параметр  $\theta$

У роботі проаналізовано дані вибірки 7, 0, 5, 0, 3, 5, 8, 3, 1, 6, 17, 14, 0, 3, 5 з використанням функції `boot()` пакету «boot» середовища R. Результат представлено у вигляді графі-



Вибіркові середні вибірок бутстрепа  
Рис. 1. Гістограма частот

13. Кончинська Є. О., Д'яченко Н. М. Деякі методи підсумовування розбіжних рядів..... 78
14. Левчук О. С., Костюшко І. А. Плоска динамічна задача теорії пружності для кругової і кільцевої області..... 79
15. Маляренко М. Л., Красікова І. В. Перетворення системи Гаара під дією оператора множення на функцію у просторі  $L_2[0,1]$ ..... 80
16. Обрезан Н. О., Красікова І. В. Застосування методів математичного аналізу при розв'язанні функціональних рівнянь..... 81
17. Олійник І. Ю., Красікова І. В. Властивості векторної ґратки істотно обмежених функцій..... 82
18. Олійник І. Ю., Красікова І. В. Дослідження властивостей вузьких операторів, заданих на просторах  $L_2[0,1]$  та  $L_\infty[0,1]$ ..... 83
19. Підгорний А. Ю., Красікова І. В. Застосування деяких класичних нерівностей до розв'язання задач..... 85
20. Халімон О. М., Стреляєв Ю. М. Наближене розв'язання системи нелінійних інтегральних рівнянь фрикційної взаємодії параболоїдного штампа з пружним півпростором..... 86
21. Шека А. А., Зіновєєв І. В. Аналіз якості тестової частини пробного ЗНО з математики засобами Minister..... 87

### Секція 3. Математичне моделювання систем та процесів

1. Брахімі А. А., Левчук С. А. Розрахунок стінки циліндричного резервуару..... 90
2. Гаврилов К. В., Зіновєєв І. В. Задача про «Дилему ув'язнених» та її застосування..... 92
3. Герасимова Д. С., Клименко М. І. Математична модель гомогенізації в'язкопружного композиційного матеріалу на основі енергетичних умов узгодження..... 93
4. Єлховська Я. А., Леонт'єва В. В., Кондрат'єва Н. О. Аналіз матричних моделей П. Леслі. Дослідження на позитивність..... 96
5. Ігнатченко М. С., Кудін О. В. Моделювання складних геометричних областей із застосуванням функціонального підходу..... 97
6. Калугін А. В., Зіновєєв Я.-Д. І., Зіновєєв І. В., Манько Н.І.-В. Математика та перевізник – «за» чи «проти»?..... 98
7. Картавий Д., Білоус С. Ю. Вплив розширення всесвіту на орбіти планет..... 100
8. Коваленко Ф. В., Стреляєв Ю. М. Розв'язання квазістатичних контактних задач про взаємодію пружних шорстких тіл з урахуванням тертя Кулона..... 103
9. Козуб В. Ю., Гоменюк С. І. Нові підходи розпаралелювання обчислень методу скінченних елементів..... 104

10.	<i>Колупасв Д. А., Гребенюк С. М.</i> Збіжність результатів розрахунків при використанні тетраедричних скінченних елементів.....	105
11.	<i>Комліченко І. Ю., Швидка С. П.</i> Інтервальне оцінювання параметрів асиметричного розподілу.....	106
12.	<i>Кулешов І., Білоус С. Ю.</i> Скляний тетраедр у променях світла.....	107
13.	<i>Лебідь М. В.</i> Комп'ютерне моделювання як засіб дослідження соціальних процесів.....	109
14.	<i>Левчук О. С., Костюшко І. А.</i> Динаміка ротора при дії пружної сили з гістерезисною жерсткостною характеристикою.....	109
15.	<i>Максименко-Шейко К. В., Морозова А. И.</i> Аналитическая идентификация аэрокосмических объектов для реализации технологии 3D-печати.....	111
16.	<i>Нагорний М. С., Кондрат'єва Н. О., Леонтьєва В. В.</i> Алгоритмізація процесу визначення направлених систем з поведінкою.....	111
17.	<i>Нехороших М. В., Рогалєв Д. Д., Тихонська Н. І.</i> Моделювання диференційних пар швидкісних інтерфейсів.....	117
18.	<i>Орлов О. О., Левчук С. А.</i> Моделювання статичного деформування круглих пластин різних профілів за допомогою матриць типу Гріна...	118
19.	<i>Руденко Д. О., Грищак В. З.</i> Вплив параметру нелінійності першої похідної до розв'язку диференціальних рівнянь другого порядку зі змінними коефіцієнтами.....	120
20.	<i>Сарабєєва Є. В., Швидка С. П.</i> Аналіз паразитологічних даних на основі негативного біноміального розподілу.....	121
21.	<i>Смолянкова Т. М.</i> Ефективні характеристики різномодульного композиту при поздовжньому розтязі та стиску.....	122
22.	<i>Столярова А. В.</i> Вплив перехідного шару на поздовжній модуль пружності волокнистого композиту.....	123
23.	<i>Сьомік Я. О., Кондрат'єва Н. О., Леонтьєва В. В.</i> Алгоритмізація процесу прийняття рішень в залежності від колективних дій.....	125
24.	<i>Халанчук Л. В.</i> Вибір початкового розбиття для генерації структурованої дискретної моделі.....	130
25.	<i>Щока П. Ю., Швидка С. П.</i> Статистичне оцінювання параметрів вибірки бутстреп-методом.....	131
26.	<i>Шупчинська К.С., Ткаченко І. Г.</i> Дослідження задачі теплопровідності для неоднорідних областей.....	132
<b>Зміст.</b>		<b>135</b>