

**Міністерство освіти і науки України
Донецький національний університет
імені Василя Стуса**

МАТЕРІАЛИ
**наукової конференції професорсько-викладацького складу,
наукових працівників і здобувачів наукового ступеня
за підсумками науково-дослідної роботи
за період 2017–2018 рр.**

(16–17 травня 2019 р.)

У двох томах

Том 2

**Вінниця
ДонНУ імені Василя Стуса
2019**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

МАТЕРІАЛИ

**наукової конференції професорсько-викладацького складу,
наукових працівників і здобувачів наукового ступеня
за підсумками науково-дослідної роботи
за період 2017–2018 рр.
(16–17 травня 2019 р.)**

У двох томах

Том 2

Вінниця
ДонНУ імені Василя Стуса
2019

Редакційна колегія:

Головний редактор – Гринюк Р. Ф., д-р юрид. наук., професор.

Заступник головного редактора – Хаджинов І. В., д-р екон. наук., професор.

Відповідальний секретар – Радіо С. В., канд. хім. наук.

Члени редакційної колегії:

Ветров О. С.; Ніколюк П. К., д-р фіз.-мат. наук, професор; Жильцова С. В., канд. хім. наук, доцент; Велигодська А. К.; Кокорський В. Ф., канд. істор. наук, доцент; Ситар Г. В., д-р філол. наук, доцент; Залужна О. О., канд. філол. наук; Дороніна О. А., д-р екон. наук, професор; Амелічева Л. П., канд. юрид. наук, доцент; Костинська О. Л.; Попов В. Ю., д-р філос. наук, професор; Мартинець Л. А., д-р пед. наук, доцент; Карягіна Н. О.; Алімова Т. В.

Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2017–2018 рр. (16–17 травня 2019 р.): у 2-х томах. Том 2. Вінниця: Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2019. 197 с.

До другого тому увійшли матеріали секцій: методика викладання іноземних мов; освітні, педагогічні науки; математика; хімічні науки; фізика; фізичне виховання.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «МЕТОДИКА ВИКЛАДАННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ»

Підсекція «Проблеми структурно-семантичного аналізу мовних одиниць в різноструктурних мовах»

<i>Бовсуновська Ю. В.</i> Особливості вживання дієслів у австрійському варіанті німецької мови... 8	8
<i>Нрыhoshkina I. V.</i> Colloquial Names of Accessories in English..... 9	9
<i>Мазур А. В.</i> Особливості семантичної класифікації складних слів у німецькій мові..... 11	11
<i>Пересада Є. І.</i> Застосування перекладацьких трансформацій при перекладі складних слів з німецької мови українською (на матеріалі роману Е. М. Ремарк «Три товарищі») 12	12
<i>Романюк Л. В., Корж О. Ю.</i> Локативні засоби фразеологічної вербалізації із неспеціалізованою семантикою 13	13
<i>Ситенко О. О.</i> Телескопія як спосіб побудови неологізмів в інтернет-просторі в сучасній англійській мові 15	15
<i>Соколова В. М.</i> Каузативні конструкції з конкретизацією семантики об'єкта каузативної ситуації-частини тіла (на матеріалі англійської та української мов)..... 16	16
<i>Стрюк Н. В.</i> Особливості анафори та епіфори в написах на одязі українською та англійською мовами..... 18	18

Підсекція «Концептологічні та дискурсивні аспекти дослідження германських, романських та слов'янських мов»

<i>Гребенюк А. А.</i> Методологічні засади дослідження перцептивного концепту 19	19
<i>Демчук Т. Г.</i> Літературний дискурс, драматургічний дискурс та кінодискурс у системі арт-дискурсу 21	21
<i>Джеріх О. С.</i> Підходи до визначення структури концепту в сучасній когнітивній лінгвістиці 23	23
<i>Drabovska V. A.</i> Mobility as a US Cultural Concept (on the Material of Learner's Dictionaries of English and the XXI Century American English Phrasal Innovations) 25	25
<i>Ізмалкова А. В.</i> Лексичні засоби вираження тактики «акцентування уваги на бажаннях покупця» в німецькому рекламному дискурсі 26	26
<i>Савицька А. В.</i> Мовна репрезентація образу сучасного чоловіка у слоганах парфумерної продукції для чоловіків 28	28
<i>Юрковська М. М.</i> Риси постмодерну в тексті сучасного анімаційного фільму 30	30

Підсекція «Лінгвістичні та методологічні аспекти викладання іноземних мов»

<i>Нпенна М. V.</i> Ecolinguistic Approach to Teaching English for Specific Purposes 31	31
<i>Ishchuk N. Yu.</i> Teaching Speaking Skills Through Debates in ESP Classroom..... 33	33
<i>Kalinichenko V. I.</i> Challenges in Teaching ESP: the Issue of Integrating Language and Content 34	34
<i>Maslavchuk N. A.</i> Using Movies in the Process of Teaching and Learning English for Specific Purposes 36	36
<i>Mykoliuk O. P.</i> Communicative Approach in Teaching English for Specific Purposes..... 39	39
<i>Одінцова О. О.</i> Використання on-line ресурсів у процесі вивчення іноземної мови за професійним спрямуванням..... 41	41
<i>Ханкішишева Ю. Я.</i> Розвиток навичок роботи з професійно-орієнтованими текстами у процесі вивчення іноземної мови професійного спрямування..... 43	43
<i>Харитонова О. О.</i> Набуття фонетичної компетенції в системі вивчення іноземної мови 45	45

СЕКЦІЯ «ОСВІТНІ, ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ»

<i>Бевз Т. С.</i> Підготовка педагогічних кадрів для системи дошкільного виховання в Україні.....	47
<i>Бейліс Н. В.</i> Поява навчально-методичних комплексів з німецької мови як основних дидактичних засобів навчання в загальноосвітній школі України.....	48
<i>Бузурна О. В.</i> Опорна школа в системі освітнього округу.....	50
<i>Бурлака Ю. Р.</i> Виховання на гуманістичних цінностях.....	52
<i>Грабчак А. С.</i> Управління виховною роботою в закладі загальної середньої освіти.....	54
<i>Денисенко Л. О.</i> Учитель Нової української школи.....	55
<i>Дубчак О. Д.</i> Актуальність профільного навчання.....	56
<i>Євтухова О. В.</i> Сутність понять «якість», «освіта», «якість освіти», «управління якістю освіти».....	58
<i>Зарішняк І. М.</i> Кейс-метод як інструмент організації самостійної роботи студентів.....	60
<i>Ільченко Н. Р.</i> Педагогічна свідомість майбутніх викладачів.....	62
<i>Ісько В. В.</i> Використання дистанційних технологій в умовах кредитно-модульної системи організації навчання у закладах вищої освіти.....	63
<i>Кадзаєва Е. Є.</i> Правове виховання майбутніх педагогів у закладах вищої освіти.....	64
<i>Коберська В. А.</i> Статус учителя: безперервний професійний розвиток.....	66
<i>Кожурін Д. О.</i> Моніторинг якості професійної діяльності педагогічних працівників в управлінні закладами вищої освіти I–II рівнів акредитації як педагогічна проблема.....	68
<i>Козинська А. В.</i> Роль сучасного освітнього середовища у розвитку творчої особистості дитини.....	69
<i>Козлов О. Л.</i> Сутність поняття «управління мотивацією професійного розвитку педагогів».....	71
<i>Колесник Л. В.</i> Технологізація управління школою.....	73
<i>Колесникова Г. М.</i> Сучасний освітній простір в Новій українській школі.....	74
<i>Кулик О. О.</i> Роль інформаційно-комунікативних технологій у навчальному процесі в закладах вищої освіти.....	75
<i>Ломако Л. І.</i> Підготовка вчительських кадрів в Україні як історіографічна проблема.....	76
<i>Майданюк Л. П.</i> Методична робота в закладі загальної середньої освіти: від форм організації до пріоритетів.....	78
<i>Маліванчук В. І.</i> Дидактичні умови формування творчої особистості студента засобами сучасних освітніх технологій.....	80
<i>Мартинець Л. А.</i> Концепція педагогічного дослідження управління освітнім середовищем професійного розвитку вчителів у загальноосвітньому навчальному закладі.....	81
<i>Мулярчук О. П., Грицишен Л. А.</i> Стан сформованості якостей ділової людини у старшокласників (констатувальний етап експерименту).....	83
<i>Нестюк В. М.</i> Технологія управління внутрішньою системою забезпечення якості освіти у закладі загальної середньої освіти.....	84
<i>Нефьодова Ю. О.</i> Дистанційне навчання: взаємодія «викладач – студент».....	86
<i>Педоренко М. В.</i> Формування здоров'язбережувального середовища у закладі загальної середньої освіти.....	87
<i>Педоренко Ю. О.</i> Виховання учнів на цінностях.....	89

<i>Подолець К. В.</i> Закон України «Про освіту» про вчителя Нової української школи	90
<i>Пономарь К. М.</i> Професійне самовдосконалення викладача як проблема.....	92
<i>Руденко О. О.</i> Педагогічна складова у класичному університеті: виклики та пріоритети	94
<i>Самборська Д. С.</i> Педагогічна спадщина Михайла Коцюбинського.....	96
<i>Стрельников В. Ю.</i> Інноваційні технології навчання: доцільність застосування понять	98
<i>Телецька А. О.</i> Поняття про навчальну мотивацію в психолого-педагогічній літературі.....	100
<i>Чубаха І. В.</i> Основні компоненти сучасного освітнього середовища школи.....	102

СЕКЦІЯ «МАТЕМАТИКА»

Підсекція інформаційних систем та технологій

<i>Антонов Ю. С., Казьонна Д. В., Римар П. В.</i> Про деякі проблеми автоматизації діяльності студентської ради	104
<i>Антонов Ю. С., Мулярчук О. П.</i> Особливості розробки підсистем обліку академічної успішності студентів.....	106
<i>Гнатюк М. А., Антонов Ю. С.</i> Розробка мобільної комп'ютерної гри «Морський бій» під платформу Android за допомогою Java.....	107
<i>Островська Г. В., Мічківський С. М.</i> Формування розкладу заліково-екзаменаційної сесії у вищих навчальних закладах	110
<i>Римар П. В., Антонов Ю. С., Зорич С. Д.</i> Розробка мобільного додатку «Шахи» для платформи Android.....	112
<i>Римар П. В., Волошанов О. В.</i> Розробка мобільного додатку для відстеження витрат.....	113
<i>Римар П. В., Наскальний Д. С.</i> Розробка веб-додатку для прослуховування радіостанцій «Радіо Mitya FM».....	114
<i>Черненко К. С., Макаров М. В., Антонов Ю. С.</i> Бібліотеки комп'ютерного зору та проблеми керування транспортними засобами.....	115

Підсекція фізико-математичних наук (прикладна математика)

<i>Акопян А. С., Ветров О. С., Довбня К. М.</i> Ефективність алгоритму побудови випадкового латинського квадрату.....	117
<i>Василенко В. Ю., Ветров О. С., Шевченко В. П.</i> Деякі особливості аналітичних обчислень за допомогою систем комп'ютерної алгебри.....	119
<i>Ветров О. С., Довбня К. М., Ливицька Д. О.</i> Комп'ютерно-математичне моделювання можливостей корекції визначення переможця голосування методом Борда.....	121
<i>Мазурук О. В.</i> Програмна реалізація ефективного алгоритму гри у «Балду»	123

Підсекція інформаційних систем управління

<i>Анісімова О. М., Василенко В. Ю.</i> Особливості використання технологій соціальних мереж в процесі формування іміджу закладу вищої освіти в Україні.....	125
<i>Ковальська Л. А.</i> Класифікування управлінських документних джерел.....	127
<i>Лукаш Г. П.</i> Дискурсивні маркери документного тексту.....	129
<i>Прігунов О. В.</i> Організаційно-технологічні аспекти систем КРІ в закладах вищої освіти.....	131

<i>Яворська Т. М.</i> Професійна підготовка бібліотечних фахівців у контексті розвитку інформаційного суспільства	133
---	-----

СЕКЦІЯ «ХІМІЧНІ НАУКИ»

<i>Дуванова Е. С., Радіо С. В., Розанцев Г. М.</i> Синтез солей з паравольфрамат Б-аніоном ..	135
<i>Іващук О. О., Макарова Л. О., Жильцова С. В., Опейда Й. О.</i> Використання добавок поверхнево-активних речовин для зміни ефективності реакції Фентона	135
<i>Конкіна Я. С., Лесишина Ю. О., Цяпало О. С., Шендрік О. М.</i> Температурний оптимум дії ферментного препарату « <i>Laccase from Trametes versicolor</i> ».....	136
<i>Леонова Н. Г., Єрошина К. В., Вакуленко О. М.</i> Оцінка якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання м. Київ	137
<i>Марійчак О. Ю., Розанцев Г. М., Радіо С. В.</i> Синтез та дослідження лантанід-вмісних поліоксометалатів $\text{Na}_9[\text{Ln}(\text{W}_5\text{O}_{18})_2] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ($\text{Ln} = \text{La}-\text{Yb}$).....	138
<i>Мельниченко В. І., Манько К. І.</i> Асоціація фторакрилатів, фторфумаратів і їх вуглеводневих аналогів	140
<i>Мельнікова А. М., Плюшко О. В., Жильцова С. В., Опейда Й. О.</i> Застосування системи Раффа в окислювальному знебарвленні метилового фіолетового	141
<i>Швед О. М., Бахалова Є. А., Ситник Н. С.</i> Тетрабутиламоній йодид як ефективний каталізатор реакції ацидолізу хлорметилоксирану	143
<i>Шпанько І. В.</i> Каталіз піридинами реакцій феноксирану з N-ароїлбензолсульфонамідами.....	144
<i>Ютілова К. С., Швед О. М.</i> Каталітична поведінка четвертинних амонієвих солей у реакції ацетолізу епіхлоргідрину	146

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА»

Підсекція комп'ютерних наук та кібербезпеки

<i>Барібін О. І., Бражний В. В.</i> Експлуатація типових вразливостей бездротових мереж на прикладі мікроконтролера ESP32.....	148
<i>Барібін О. І., Соловей О. В.</i> Система аналізу User Stories на базі бібліотеки NLTK	150
<i>Єпик М. О.</i> Особливості розробки інтелектуальної системи діагности захворювань	152
<i>Загоруйко Л. В., Довгалюк В. А.</i> Захист персональної інформації смарт-картами в комп'ютерних системах розпізнавання патологій очного дна.....	154
<i>Ільчук Д. К.</i> Методи розпізнавання дискретного сигналу в адаптивному шумі для двох каналів передачі інформації.....	155
<i>Калінський П. В.</i> Класифікація алгоритмів стиснення зображень	157
<i>Кацюк В. І.</i> Комплексні системи захисту інформації АЗС.....	158
<i>Коротких О. А.</i> Класифікація і алгоритми навчання штучних нейронних мереж	160
<i>Крижановський В. Г., Шевченко А. І.</i> Створення додатку з графічним інтерфейсом «Реалізація алгоритму шифрування RC5»	161
<i>Лукашук Т. О.</i> Автоматизація контролю доступу на основі мережеских програм розпізнавання обличчя людини.....	163
<i>Меркулова К. В., Жабська Є. О.</i> Система біометричної ідентифікації особи.....	164
<i>Nikolyuk P. K., Gorokhova O. G., Zuravel A. M., Pylypchuk V. O., Janchuk V. O.</i> Intellectual regulation of vehicle flows in Megapolis.....	167

<i>Перун О. М.</i> Оцінка якості веб-сайту Донецького національного університету імені Василя Стуса.....	169
<i>Сергієнко С. П., Васянович В. В.</i> Порівняльна характеристика частотності захищеності мереж Wi-Fi та Li-Fi.....	170
<i>Сергієнко С. П., Маціпура В. Є.</i> Комп'ютерне моделювання знімання інформації пасивної радіо закладкою в поле шумових перешкод активного захисту	172
<i>Фурса С. Є., Борисевич Є. С.</i> Методи та інструменти управління проектами на прикладі створення архіву книжок на технології React-redux.....	178

Підсекція фізики та дидактики фізики

<i>Зубов Е. Є., Пономарь К. М.</i> Прозорість бар'єра і нелінійний транспорт в гібридній структурі нормальний метал – надпровідник.....	180
<i>Зюбанов О. Є.</i> Проблеми з вивчення фізики у вищих навчальних закладах	182
<i>Комаров В. Ф.</i> Удосконалення видалення неметалевих включень у проміжному ковші впливом на гідродинаміку та тепломасообмін.....	182
<i>Крижановський В. Г., Рассохіна Ю. В.</i> Автогенератор класу Е з розширеною смугою зміни частоти.....	184
<i>Makarov D. G., Krizhanovski V. G., Rassokhina Yu. V.</i> Experimental investigation of high frequency class-E power amplifier with parallel and series shunt filters.....	185
<i>Русаков В. Ф., Русакова Н. М., Чабаненко В. В.</i> Вимушені коливання ізольованого вихору Абрикосова у жорстких надпровідниках II роду	187
<i>Русаков В. Ф., Русакова Н. М., Чабаненко В. В.</i> Динаміка стрибків магнітного потоку у надпровідних циліндричних NbTi екранах	188
<i>Ткаченко В. С., Полинчук П. Ю.</i> Динаміка намагніченості у коаксіальному феромагнітному нанодроті.....	189
<i>Чернов Д. В., Крижановський В. Г.</i> Високочастотний високовольтний DC/AC перетворювач класу Е.....	190

СЕКЦІЯ «ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ»

<i>Костинська О. Л.</i> Необхідність застосування інноваційних технологій у ЗВО під час модульного контролю з фізичного виховання	193
<i>Юшина О. В.</i> Вплив вікових особливостей організму на обсяг фізичного навантаження.....	194

СЕКЦІЯ «БІБЛІОТЕЧНА СПРАВА»

<i>Білоус В. С.</i> Бібліотека закладу вищої освіти: виклики сьогодення.....	197
<i>Бондарчук Я. С.</i> Медійна грамотність в освіті та науці: діалог бібліотекаря & користувача	203
<i>Криштафович Л. А.</i> Інформаційне забезпечення науки ЗВО – стратегічна складова діяльності університетської бібліотеки.....	206
<i>Мищан Т. І.</i> Бібліотечно-інформаційні ресурси бібліотеки Донецького національного університету імені Василя Стуса.....	213
<i>Саух О. І.</i> «Перезавантаження»: бібліотека ДонНУ імені Василя Стуса.....	216
<i>Яковищенко С. І.</i> SCOPUS – світ наукових досліджень	218


```

22. LatinSquare [0] = [index for index in range(1,n+1)]
23. shiftRandom = shifts[randint(1,len(shifts)-1)]
24. for rl in range(1,n):
25.     for cl in range(n):
26.         LatinSquare [rl][cl] = LatinSquare [0][((shiftRandom*rl+cl) % n)]

```

Тут латинський квадрат – матриця LatinSquare [n][n], список shifts – список допустимих зсувів для конкретного n, shiftRandom – випадково обраний із списку shifts конкретний зсув, функція gcd() (рядки коду 2–5) – дещо спрощена реалізація алгоритму Евкліда.

Особливістю побудованого латинського квадрату буде те, що перший його рядок – послідовність чисел 1,2..n. Для того, щоб першим рядком була випадкова перестановка 1..n необхідно 22 рядок коду змінити на рядок LatinSquare [0] = RandPerm(n). У даному випадку функція RandPerm() – один із можливих способів генерації довільної перестановки.

Література

1. Табакова І. С. Складання латинських квадратів для застосування у плануванні експериментів. *Системи обробки інформації*. 2017. № 4 (150). С. 52–54.

2. Барчук О. З., Грошовий Т. А., Заліська О. М., Шалата В. Я. Вивчення впливу допоміжних речовин на фармако-технологічні властивості таблеток екстракту чорниці листя, екстракту козлятника трави та таурину, отриманих методом прямого пресування. *Фармацевтичний часопис*. 2018. № 1. С. 47–56.

3. Тригубчак О. В., Грошовий Т. А., Гурєєва С. М. Дослідження впливу природи допоміжних речовин на показники якості шипучих таблеток ацетилсаліцилової кислоти, парацетамолу та аскорбінової кислоти. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*. 2018. Т. 11, № 1(26). С. 64–68.

4. Lakić N. The application of Latin square in agronomic research. *Journal of Agricultural Sciences*. 2001. Vol. 46 (1). P. 71–77.

5. Dubnitskiy V. Yu., Kobylin A. M., Kobylin O. A. Застосування латинського квадрату для визначення характеристик обчислювального процесу, що істотно впливають на невизначеність результату обчислень основних типів економічних індексів. *Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць*. Полтава: ПНТУ, 2017. Т. 2 (42). С. 76–80.

6. Shcherbacov V., Elements of Quasigroup Theory and Applications. *Chapman & Hall/CRC Monographs and Research Notes in Mathematics*, 2017. 598 p.

7. van Lint J. H., Wilson R. M. A Course in Combinatorics. Cambridge University Press, 2001. 604 p.

8. Кормен Т. Х., Лейзерсон Ч. И., Ривест Р. Л., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. М. : Вильямс, 2013. 1328 с.

9. Провков В. С., Дорохов Д. С. Латинский квадрат и его применение. *Безопасность информационного пространства: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Екатеринбург, 2–4 декабря 2013 г.* Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. С. 239–242.

УДК 519.6:004.02:004.9

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ АНАЛІТИЧНИХ ОБЧИСЛЕНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ АЛГЕБРИ

В. Ю. Василенко, О. С. Вєтров, В. П. Шевченко

При вирішенні прикладних математичних задач, сучасній обсяг даних вимагає застосування комп'ютерних обчислень, як числових, так і аналітичних. Такі системи комп'ютерної алгебри, як Maple та Wolfram Mathematica, допомагають дослідникам не витратити зайвий час на процес технічних символічних розрахунків, а зосередитись на вирішенні самої проблеми. Окрім основних алгебраїчних перетворень, велику частину символічних обчислень припадає на аналітичне інтегрування та розв'язок диференціальних

рівнянь. Реалізація зазначених операцій у системах на кшталт Maple та Wolfram Mathematica значною мірою базуються на методах теорії спеціальних функцій.

Як відомо, у механіці методи теорії спеціальних функцій також знаходять широке застосування. Однією з актуальних проблем є побудова ефективних алгоритмів аналітичного інтегрування невластних інтегралів. Зокрема, у задачі знаходження фундаментальних розв'язків системи рівнянь тонкої оболонки при статичних навантаженнях основою розробленого методу [1] є можливість знаходження значення інтегралу

$$\int_0^{\infty} \frac{R^{\nu-n+1} J_{\nu+n}(rR)}{R^2+z^2} dR \quad (1)$$

у аналітичному вигляді (тут $J_{\nu}(z)$ – функція Бесселя першого роду порядку ν). Вважаємо $r > 0, \operatorname{Re} z > 0$.

В системах комп'ютерної алгебри аналітичне інтегрування великою мірою побудоване на підході, розробленому Марічевим О. І. [2]. Метод, оснований на спільному використанні інтегрального перетворення Мелліна та властивостей G-функції Мейера, дає гарні результати, але обчислення інтегралу (1) засобами комп'ютерної алгебри може супроводжуватися деякими проблемами математичного характеру.

Наприклад, обчислимо інтеграл

$$\int_0^{\infty} \frac{J_1(rR)}{R^2+z^2} dR \quad (2)$$

Можна бачити, що інтеграл (2) отримано з (1) у випадку $\nu=0, n=1$.

Результат символічного обчислення інтегралу (2) у системі Maple 17 буде наступним

```
[> assume(r>0, z>0):
[> int(BesselJ(1,r*R)/(z**2+R^2),R=0..infinity);
1/2*1/z*(-2*BesselK(1,r*z)+BesselK(0,r*z)*Bessell(1,r*z)+BesselK(1,r*z)*Bessell(0,r*z));
```

У синтаксисі системи Maple позначено $\text{BesselJ}(n,z)$ – функція Бесселя першого роду порядку n , $\text{Bessell}(n,z)$ та $\text{BesselK}(n,z)$ – модифіковані функції Бесселя першого та другого родів порядку n .

Проведемо числовий експеримент. Обрахуємо отриманий результат при значеннях параметрів $r=0.5$ та $k=0.256$.

```
[> r:=0.5: z:=0.256: 1/2*1/z*(-
2*BesselK(1,r*z)+BesselK(0,r*z)*Bessell(1,r*z)+BesselK(1,r*z)*Bessell(0,r*z));
-14.58912170
```

Очевидно, що вказане значення некоректне з математичної точки зору, оскільки $|J_n(x)| \leq 1$ для будь-якого цілого n .

Спробуємо обчислити інтеграл засобами Maple 17, але вже за допомогою числових алгоритмів. Реалізуємо наступний код

```
[> r:=0.5: z:=0.256:
[> evalf(int(BesselJ(1,r*R)/(z**2+R^2),R=0..Rn));
```

У таблиці нижче наведені результати розрахунків при різних значеннях параметру R_n .

Rn	Result
10	0.6743330360
25	0.6692960412
50	0.6695991294
75	0.6696440264
100	0.6696570111
200	0.6696664414
400	0.6696675626

Rn	Result
600	0.6696675491
800	0.6696674844
1000	0.6696674310
2000	0.6696673505
3000	0.6696673665
4000	0.6696673620
5000	0.6696673628

Rn	Result
6000	0.6696673633
7000	0.6696673624
8000	0.6696673633
9000	0.6696673626
10000	0.6696673630
11000	0.6696673628
12000	0.6696673628

Результати розрахунків показують, що результат наближається до числового значення, до видається більш адекватним з математичної точки зору. Однак, ми жодним чином не можемо вважати коректним припущення $\infty \sim 12000$. Тому необхідно аналітично обчислити інтеграл (2).

Скористаємось відомою формулою [3]

$$\int_0^{\infty} \frac{J_0(rR)R}{R^2 + z^2} dR = K_0(rz), \quad (3)$$

де $K_0(rz)$ – модифікована функція Бесселя другого роду (функція Макдональда) порядку нуль. Далі помножимо ліву та праву частину інтегралу (3) на r та візьмемо інтеграл від 0 до r . Знову використовуючи співвідношення [3] отримаємо

$$\int_0^r rJ_0(rR)dr = \frac{r}{R} J_1(rR), \quad \int_0^r rK_0(rz)dr = -\frac{r}{z} K_1(rz) + \frac{1}{z^2},$$

$$\int_0^{\infty} \frac{J_1(rR)}{R^2 + z^2} dR = -\frac{1}{z} \cdot K_1(rz) + \frac{1}{r \cdot z^2}. \quad (4)$$

Таким чином, коректне значення інтегралу (2) отримано в (4). Обчислення у системі Maple 17 дає результат

```
[> r:=0.5; z:=0.256;
[> -1/z*BesselK(1,r*z) + 1/r/z**2;
0.6696673629
```

Отримане значення узгоджується із таблицею, що наведена вище.

Повторюючи n -раз зазначену процедуру, отримаємо формулу для інтегрування (1)

$$\int_0^{\infty} \frac{R^{\nu-n+1} J_{\nu+n}(rR)}{R^2 + z^2} dR = (-1)^n z^{\nu-n} K_{\nu+n}(rz) - \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n (-1)^k \frac{z^{-2k} \Gamma(\nu+k)}{\Gamma(n-k+1)} \cdot \left(\frac{r}{z}\right)^{n-\nu-2k}.$$

Вперше алгоритм аналітичного обчислення інтегралів типу (1) був представлений у [4].

Робота виконана у рамках держбюджетної теми «Розробка методів дослідження міцності та стійкості тонкостінних оболонок та пружних твердих тіл з рідиною при дії різного виду динамічних навантажень» (№ держреєстрації 0119U100042)

Література

1. Шевченко В. П. Методы фундаментальных решений в теории ортотропных оболочек. *Концентрация напряжений*. К. : А.С.К., 1998 С. 205–207. (Механика композитов: В 12 т.; т. 7).
2. Маричев О. И. Метод вычисления интегралов от специальных функций (теория и таблицы формул). Минск : Наука и техника, 1978. 310 с.
3. Бейтмен Г., Эрдейи А. Высшие трансцендентные функции. Том 2. М. : Наука, 1974. 296 с.
4. Величко П. М., Шевченко В. П. О действии сосредоточенных сил и моментов на оболочку положительной кривизны. *Изв. АН СССР. механика твердого тела*. 1969. № 2. С. 147–151.

УДК 519.688:004.02:004.9

КОМП'ЮТЕРНО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ КОРЕКЦІЇ ВИЗНАЧЕННЯ ПЕРЕМОЖЦЯ ГОЛОСУВАННЯ МЕТОДОМ БОРДА

О. С. Ветров, К. М. Довбня, Д. О. Ливицька

Одним із найуживаніших на практиці методів голосування є метод Борда [1]. На сьогодні метод Борда – це не один, а ціла група методів, що мають єдину ідейну основу, і розрізняються у певних деталях реалізації.

Метод Борда – це система голосування з єдиним переможцем, у якій кожен виборець ранжує список кандидатів в порядку переваги, тобто метод Борда відноситься класу систем преференціального голосування (як і, наприклад, метод Кондорсе). Після того, як виборець впорядкував кандидатів в порядку своїх вподобань, він присвоює p_1 балів своєму