

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ XX МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ



**МАТЕРІАЛИ XXI МІЖНАРОДНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ З
МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

**МАТЕРИАЛЫ XXI МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ**

**MATERIALS OF 21TH INTERNATIONAL CONFERENCE OF MATHEMATICAL
MODELLING**

Збірка матеріалів конференції

**14-18 вересня 2020 року
Херсон, Україна**

**14-18 сентября 2020 года
Херсон, Україна**

**September 14-18, 2020
Kherson, Ukraine**

Організатори конференції

Херсонський національний технічний університет
Українська асоціація з прикладної геометрії
Чорноморський національний університет ім. П. Могили (м. Миколаїв)
Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна
Дніпровський національний університет ім. Олесь Гончара
Національний технічний університет України «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
Institute of Nuclear Chemistry and Technology (Warsaw)
Брестський державний технічний університет (м. Брест)
Херсонська державна морська академія

Організаційний комітет:

Голова Бардачов Ю.М. – д.т.н., професор, ректор ХНТУ;
Заступники Астіоненко І.О. – к.ф.-м.н., доцент кафедри ВМ і ММ ХНТУ;
голови Литвиненко О.І. – к.т.н., доцент кафедри ІТ та Ф-МД ХФ НУК.

Програмний комітет

Голова: Хомченко А.Н. – д.ф.-м.н., професор кафедри П ЧНУ ім. П. Могили;
Заступники Тулученко Г.Я. – д.т.н., професор, зав кафедри ВМ і ММ ХНТУ;
голови: Рудакова Г.В. – д.т.н., професор кафедри А ХНТУ.

Члени комітету:

Абрамов Г.С. к.ф.-м.н. (Україна);
Андрейцев А.Ю. к.ф.-м.н. (Україна);
Babichev S.A. PhD (Czech Republic);
Баклан к н (кра на);
Бень А.П. к.т.н. (Україна);
Ванін В.В. д.т.н. (Україна);
Вахненко В.О. д.ф.-м.н. (Україна);
Вирченко Ю.П. д.ф.-м.н. (Россия);
Гвоздева І.М. д.т.н. (Україна);
Гнатушенко В.В. д.т.н. (Україна);
Guchek P., Dr.Sc. (Poland);
Жолткевич Г.М. д.т.н. (Україна);
Комяк В.М. д.т.н. (Україна);
Корчинський В.М. д.т.н. (Україна);
рак д ф м н (кра на);
Куценко Л.М. д.т.н. (Україна);
Лазурик В.Т. д.ф.-м.н. (Україна);
Лебеденко Ю.О. к.т.н. (Україна);
Литвиненко В.І. д.т.н. (Україна);
Ляшенко В.П. д.т.н. (Україна);
Мазманішвілі О.С. д.ф.-м.н. (Україна);
Мельник І.В. д.т.н. (Україна);
Миргород В.Ф. д.т.н. (Україна);
Мусій Р.С. д.ф.-м.н. (Україна);
Найдиш А.В. д.т.н. (Україна);
Несвідомін В.М., д.т.н. (Україна);
Michtchenko O.V. PhD (México);
Петрик М.Р. д.ф.-м.н. (Україна);
Пилипака С.Ф. д.т.н. (Україна);
Підгорний О.Л. д.т.н. (Україна);
Плоский В.О. д.т.н. (Україна);
Поливода О.В. к.т.н. (Україна);
Редчиць Д.О. к.ф.-м.н. (Україна);
Рожков С.О. д.т.н. (Україна);
Розов Ю.Г. д.т.н. (Україна);
Савіна Г.Г. д.е.н. (Україна);
Самохвалов С.Є. д.т.н. (Україна);
Smolarz A. Prof. dr hab. inż. (Poland);
Свешников В.М. д.ф.-м.н. (Россия);
Смирнов І.В. д.т.н. (Україна);
Стрельнікова О.О. д.т.н. (Україна);
Тарасов С.В. к.т.н. (Україна);
Хачапуридзе М.М. к.т.н. (Україна);
Човнюк Ю.В. к.т.н. (Україна);
Шоман О.В. д.т.н. (Україна);
Шуть В.Н. к.т.н. (Білорусь);
Wojcik W. Prof. dr hab. inż. (Poland);
Zimek Z. PhD (Poland);
Эфендиев Горхмаз Джаваншир оглы PhD
(Баку, Азербайджан)

У збірнику представлено матеріали XXI міжнародної конференції з математичного моделювання МКММ-2020, яка відбулася з 14 по 18 вересня 2020 року в ХНТУ і була присвячена актуальним питанням математичного моделювання, прикладної геометрії та інформаційних технологій.

XX Міжнародна конференція з математичного моделювання (МКММ-20) [Збірка тез (4 - вересня 20 р., м. Херсон)]. – Херсон: ХНТУ, 20 . – 99 с.

ЗМІСТ

А Б , А А А ВЫБОРОЧНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ 5-ШАРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА БОННЕРА	11
А А А , Г ПРЕОБРАЗОВАНИЕ МАССИВА ДАННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ МАГНЕТРОННОЙ ПУШКИ И ЗАДАЧА РАДИАЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ	12
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ	13
Г Д А ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ РІВНЯНЬ МІЖГАЛУЗЕВОГО БАЛАНСУ МЕТОДОМ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ	14
А , Д Д Б А, А Г БА МОДЕЛЬ ТА МЕТОД ЗНАХОДЖЕННЯ ОПОРНОГО ТА ОПТИМАЛЬНИХ ПЛАНІВ МОДИФІКОВАНОЇ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧИ У ВИПАДКУ ГРУПУВАННЯ ПОСТАЧАЛЬНИКІВ ВАНТАЖУ	15
Б , Г А А, Д Б АНАЛІЗ ЧАСОВИХ ПОСЛІДОВНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ	16
А , Д Б Г ДІАГНОСТИКА СТРУКТУРОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ДОВГИМИ НЕЛІНІЙНИМИ ХВИЛЯМИ: ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	17
Б Є Д , Д А, А, Д , А ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФОАНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ	18
АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС УМОВ НЕПЕРИТИНАННЯ СКЛАДЕНИХ ОБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧАХ РОЗМІЩЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПОТОКІВ ЛЮДЕЙ	19
Є А ВИКОРИСТАННЯ ВЛАСТИВОСТІ ПЕРІОДИЧНОСТІ ПРИ РОЗГОРТАННІ ЗНАКОВИХ КОМБІНАТОРНИХ ПРОСТОРІВ	20
А , СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТОПОГРАФІЇ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ВИРОБІВ НА ФІНІШНИХ ОПЕРАЦІЯХ	21

Є А А	ВРАХУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЗМІНУ РІВНЯ ҐРУНТОВИХ ВОД ПРИ МОДЕЛЮВАННІ У ДВОВИМІРНМУ ТА ТРИВИМІРНМУ ФОРМУЛЮВАННІ	22
АГАД , АГ А, Б А Б А Б А	ПРОСТОРОВА ЗАДАЧА КОНТАКТУ ШАРУВАТОЇ ОСНОВИ З ПІДКРІПЛЮЮЧИМ ЕЛЕМЕНТОМ	23
А	ГРУППЫ СИММЕТРИИ ОРНАМЕНТА НА ЭСКИЗЕ М. К. ЭШЕРА «ЯЩЕРИЦЫ» И ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОСТИ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЕГО ФИГУРНОЙ ПЛИТКИ	24
А , , А АБ	МОДЕЛЮВАННЯ ПОЗДОВЖНІХ КОЛИВАНЬ СТРИЖНЯ, ЩО СКЛАДАЄТЬСЯ З ДВОХ КУСКІВ І НАВАНТАЖЕННЯМ В ПРАВІЙ ЧАСТИНІ	25
, А	ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ГРАНИЧНИХ ТРАЄКТОРІЙ КОРОТКОФОКУСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПУЧКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ МЕТОДІВ	26
А , А	МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТРУКТУРНО НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ	27
Г А , Б	ДЕЯКІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КРИВИХ БЕЗЬЄ	28
А А , А А, Г , БАБ А,	ВИЗНАЧЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ ТОЧОК ПЛОСКОЇ КРИВОЇ, ЩО КОТИТЬСЯ БЕЗ КОВЗАННЯ ПО ПРЯМІЙ ЛІНІЇ	29
Д А , Г	УТИЛІТА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО АНГЛІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕКЛАДУ ІНТЕРФЕЙСУ ПРОГРАМ	30
А А Д , Э А, А Г , А ,	СПОСОБИ ПРЕОДОЛЕННЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О ПОЭТАПНОЙ ЗАМЕНЕ ОБОРУДОВАНИЯ	31
А ГА , Д , А Б Д , А А Д	РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	32

А А, А Є	ЖИВОПИС І КОМПЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК НЕОБХІДНІ СКЛАДОВІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	33
Г А А, А , А А, А	НАБЛИЖЕНА ПОБУДОВА ГЕОДЕЗИЧНИХ ЛІНІЙ НА ПОВЕРХНЯХ ОБЕРТАННЯ	34
АГА, Б , А	ГЛОБАЛЬНА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ТОЧКОВИМ ПОЛІНОМОМ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ІЗ ТРЬОХ ТОЧОК, СЕРЕД ЯКИХ Є ДВОКРАТНА	35
, Б , Б БА Д , Г , Д	ВИЗНАЧЕННЯ НЕСТАЦІОНАРНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ НЕОДНОРІДНОЇ ІЗОТРОПНОЇ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ ЗА ОДНОРІДНОЇ ТЕПЛОВОЇ ДІЇ	36
	ПРОГРАМНА АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ПОТОКІВ ДАНИХ	37
А, А	ПОБУДОВА РОЗРИВНОГО ІНТЕРЛІНАЦІЙНОГО СПЛАЙНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРИКУТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	38
Г ДА	ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИК ТА АЛГОРИТМІВ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ	39
А Є А	МОДЕЛЬ ПОЛЯРИМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ ПОСАДКИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН	40
Г Б А , , А, А	МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДИНАМІКИ МЕТОДОМ ГІБРИДНОГО ІНТЕГРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ БЕССЕЛЯ-ЕЙЛЕРА-БЕССЕЛЯ НА ПОЛЯРНІЙ ОСІ	41
Г А ,	МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ СХОЖДЕНИИ С ОПОРЫ	42
Г	ДОСЛІДЖЕННЯ УНІФІКАЦІЇ СТАНДАРТНИХ ПОРОГОВИХ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ.	43

Г А , Б А , А А	
АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ ОБЕРНЕНИХ ЗАДАЧ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ВИХРОСТРУМОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ	44
, А	
ІНТЕРПОЛЯЦІЯ СУПЕРПОЗИЦІЯМИ КООРДИНАТ ТРЬОХ ТОЧОК ПОКАЗНИКОВИХ ФУНКЦІЙ	45
, Д , Д А , Б	
ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АНОРМАЛЬНИХ НЕВРОЛОГІЧНИХ РУХІВ З УРАХУВАННЯМ КОГНІТИВНИХ ФЕЕДБАСК-ВПЛИВІВ НЕЙРОВУЗЛІВ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ	46
Г А, АГ	
АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ	47
, А , А Є А А, Д БА	
ПАРАМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ТРИВИМІРНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОРНАМЕНТІВ	48
А Д Є , Б ДА , Є	
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗА МАСОЮ ТРАНСМІСІЇ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА-ТЯГАЧА МТ-ЛБ	49
Г Д А, Г Д	
ОЦЕНКА МОЩНОСТИ НЕКОТОРЫХ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ТРЕНДА	50
Г Д А, , АГ А Є	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ СУДНОВОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ	51
Г Д, Г Д А, , А , АГ А	
АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕННОГО ВЕТРА	52
А , А А , А ,	
OPTIMIZED VOLUME RENDERING USING OCTREE ON A GPU	53
А А	
ПРО ЗАДАЧУ ЧИСЕЛЬНОГО ІНТЕГРУВАННЯ ПО ОБЛАСТІ ОКТАЕДРА	55
А Г	
АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИЯ ОБЩЕЙ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ	56

Р Р	
SOME QUESTIONS OF MODELLING THE LASER-INDUCED OPTICAL BREAKDOWN OF MATTER	57
, Д А	
ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ТА РАДІОМЕТРИЧНОГО РОЗРІЗНЕННЯ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ НА ОСНОВІ ЇХ АНАЛІТИЧНИХ СИГНАЛІВ	58
А Г Б , АГ , А А	
ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ТЕКСТИЛЬНІЙ ТА ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	59
Є ,	
КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦІЇ ВІДПОВІДЕЙ У ПОШУКОВІЙ СИСТЕМІ НА ОСНОВІ НЕСТРУКТУРОВАНОЇ БАЗИ ЗНАНЬ	60
Д А, А ДА , Г	
ПІДХІД ДО 3D УНАОЧНЕННЯ ВПРАВ ФЕЙСБІЛДІНГУ	61
Г А Д , Г , А	
ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОНЦЕПТОВ И ПОНЯТИЙ НА ОСНОВАНИИ МЕР АССОЦИАЦИИ	62
А Б А , А	
КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТЫ ОБЪЕКТА	63
А А ,	
ВИКОРИСТАННЯ РІВНЯННЯ ПУАССОНА ДЛЯ ПОБУДОВИ НЕРІВНОМІРНИХ СТРУКТУРОВАНИХ СІТОК	66
Г Г А А А А	
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗ СОЛЕВЫХ РЕЖИМОВ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В АРИДНЫХ РЕГИОНАХ	67
Д А Д , А А , А А А , Б А А	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОТОКОВ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ В ВОЗДУХЕ	68
, А, БА	
СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ ШЛЯХОМ ЗАДАНОГО РОЗМІЩЕННЯ КОРЕНІВ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ НА Z-ПЛОЩИНІ	69
Г Б , А	
АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМИ СУШКИ ЗЕРНА БЕЗ ВОРУШІННЯ	70

ГА	
КЛАССИФИКАЦИЯ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПО ИХ ПРООБРАЗАМ ПРИ СТЕРЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ	71
А А , А	
ЩО ДО ВИБОРУ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОЇ ТЕЧІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ	72
А , , А ,	
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ	73
А, А БЄ	
ІоТ-СИСТЕМА МОНІТОРІНГУ ПОКАЗНИКІВ МІКРОКЛІМАТУ	75
ДГ , ДА, ДА	
ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ ПАРАМЕТРІВ ЗЕРНОВОЇ МАСИ У ПРОЦЕСІ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ	76
, ББ , Б Д ,Г ДА А	
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ СУДНОВОЮ КОМПЛЕКСНОЮ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЮ ТУРБОКОМПРЕСОРНОЮ УСТАНОВКОЮ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ЗОВНІШНІХ ФАКТОРІВ	77
АД , АД	
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ВОЛОГОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ	78
А ГА ,	
РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЗАПЕРЕЧУВАНЕ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ	79
Д	
АНАЛІЗ І ПОЛПШЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДВОФАЗНОГО СТРУМУ КИСНЮ	80
, Г А	
ПРОСТОРИ ДІАГРАМ СТІЙКОСТІ	81
А, А	
ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КВАДРАТНОЇ ПЛАСТИНКИ З ІЗОТРОПНОГО МАТЕРІАЛУ	83
А	
SIMULATION OF THE WELDING PROCESS PHENOMENA	84
А , Б ГА , А	
МОДЕЛЮВАННЯ АВТОНОМНОГО РУХУ БЕЗПЛОТНОГО ТРАНСПОРТУ	85

А А , Г А АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗЛИТТЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ВИСОКОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ	86
А, А А ВПЛИВ ПОЧАТКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА КОНТАКТНУ ВЗАЄМОДІЮ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ ЦІЛЬЦЕВОГО ШТАМПА ТА ПІВПРОСТОРУ	87
АД , Д ПІДГОТОВКА ПОЛЬОТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ КВАДРОКОПТЕРУ У РЕЖИМІ ЗАВИСАННЯ	88
А , , Д Д , А МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИСІВ МІШАНИХ СЕРЕНДИПОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ	89
А Б А МЕТОДОЛОГИЯ ГРАФИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	90
Г А , А УРАВНЕНИЕ КРАЕВОГО УСЛОВИЯ РОДСТВЕННОЙ ТИПА РИМАНА- ГИЛЬБЕРТА-ПРИВАЛОВА ЗАДАЧИ С РАЦИОНАЛЬНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ИЗ ПОДКОЛЬЦА	90
Б , Б ДА , А ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ УЗАГАЛЬНЕНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ {m,n}-АПРОКСИМАЦІЇ	93
Г Д , БА , А А, Б А ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДБИТТЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ ВІД ДВОШАРОВОГО ТЕКСТИЛЬНОГО ПАКЕТУ	94
Б А , ЗАСТОСОВАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ОБЕРНЕНОЇ ЗАДАЧІ ДИФУЗІЇ ДЛЯ БАГАТОШАРОВИХ ГРУНТІВ МЕТОДОМ РЕГУЛЯРИЗАЦІЇ З ЕФЕКТИВНИМ АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РЕГУЛЯРИЗУЮЧОГО ПАРАМЕТРА	95
МОДЕЛЮВАННЯ АБСТРАКТНИХ СТРУКТУР ДЛЯ ДОСЯГНЕННЯ СИНЕРГЕТИЧНОГО ЕФЕКТУ	96
Д Б , А , А ПОБУДОВА СЕРЕДНЬОЇ ЛІНІЇ ПРОФІЛЮ ЛОПАТКИ ОСЬОВОГО КОМПРЕСОРА S-ПОДІБНОЇ ФОРМИ	97

ВЫБОРОЧНЫЙ АНАЛИЗ РАБОТЫ 5-ШАРОВОГО СПЕКТРОМЕТРА БОННЕРА

рабо е ра ма ривае шаровой ней ронный ек роме р ак ива ионного и а [1-4]. роанализированы данные, олу енные ри оздании шарового ней ронного ек роме ра Боннера ак ива ионного и а, о о его из оли иленовых шаров, одержа их цилиндри е ку абле ку ка е ве ак ивируемого ма ериала и ол зовал индий роведены измерени , в ко орых у ок лек ронов нергией $E=12$ преобразовывал в -микронном ан аловом (e,γ) -конвер оре в γ -излу ение, ко орое о адало на вин овый (γ,n) -конвер ор ей роны из конвер ора адали на шары ек роме ра, в каждом из них о е л ла неодинакова их а , и о ому ак ива и индиевых абле ок была разной о ле облунени на у кори еле из шаров извлекали индиевые абле ки и оме али в γ - ек роме р, где о редел ла е ен ак ива ии каждой абле ки аким образом, резул а ом измерений были и ел, харак еризу их ак ива и абле ок из шаров ред олага неко ору функ и $F(E,a_j)$, ко ора може о и а ек р ней ронов и зави и о не кол ких араме ров a_j , и, ра олага функ ией о клика -ого шара $\phi_i(\)$, ак ива и може бы ред авлена как в р ка функ ий $F(E,a_j)$ и $\phi_i(E)$. редложена модел ма ема и е кой обрабо ки данных измерений наведенной в индии радиоак ивно и о роена рекуррен на модел , о нованна на минимиза ии функ ионала ка е ва и нелинейных регре ионных уравнени х омо оха и е кого рекуррен ного алгори ма решена зада а во ановлени ек ра ней ронов Дл и ол зованной е ьрех араме ри е кой модели ек ра и а ра ределени ак велла олу ены о енки его араме ров, а акже о енки огрешно ей о енок араме ров аким образом, зада а о енки харак ери ик ней ронного о ока ведена к зада е о енки араме ров нерге и е кого ек ра выбранного и а олу енный в рабо е о ы може бы и ол зован дл о имиза ии кон рук ии ней ронного ек роме ра ра кика минимиза ии функ ий омо рограмм, базиру их на рин и е градиен ного у ка, оказывае их нередкое зави ание или аво ы, возника ие ри роизвол ном выборе на ал ных зна ений вар ируемых араме ров ак видно из олу енных резул а ов, оха и е кий ме од лишен ого недо а ка Э о вило реиму е вом дл ра кики рименени ого ме ода

1. Bramblett R. L., Ewing R. I., Bonner T. W. A New Type of Neutron Spectrometer. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*. P. 1–12.
2. Буки А. ., аленик . А., еми алов . . ы ный образе ней ронного ек роме ра Боннера ак ива ионного и а. *Вестник Харьковского Национального Университета. Серия физическая: Ядра, частицы, поля* ы (), 1025. 35–42.
3. ла ов А ей роны о ква аука, 1971. 551
4. удик А имиза и физи е ких харак ери ик дерных реак оров о ква : А омизда , 1979. 280 .

Д 621.384.6

А А А , Г
а ионал ный ау ный ен р ар ков кий изико- ехни е кий н и у

Д Б А А А АДА
Г АГ Г АГ
АДА А АД А Г Д Э

ел и ледовани вл е изу ение ро е ов формировани ло ных лек ронных у ков в у кори еле на базе в ори но- ми ионных и о ников Э о до игае из леду его: и ледование формировани лек ронных у ков в о евом на равлении ри за у ке в ори но- ми ионного размножени им ул ами нано екундной дли ел но и о внешнего генера ора в зави имо и о его ам ли уды на р жени , и ледовани и о имиза и у ловий формировани абил ной генера ии у ка ри разли ных ра ределени х магни ного ол ол зуе одход, одержа ий роведение и ленных и моделиру их рабо о движени лек ронных у ков в магни ных и емах, о озволио изу и о новные закономерно и формировани ло ных лек ронных у ков. ред авлены резул а ы и ледовани о формировани радиал ного лек ронного у ка магне ронной ушкой в ори но ми ионным ка одом. ел рабо ы вл ло оздание ма ема и е кой модели формировани радиал ного лек ронного у ка нергией в де ки к в ада ем или нара а ем магни ном оле оленоида, и ледование зави имо и харак ери ик ока у ка о ам ли уды и ра ределени магни ного ол вдол о и и емы, изу ение возможно и облунени оверхно и руб а ых изделий рабо е на о нове гамил онова формализма движени лек ронов в магни ном оле ин езировано рограммное ред во, озвол ее рове и и ленное моделировани динамики руб а ых лек ронных о оков в ада ем магни ном оле оленоида а о нове ме ода наимен ших квадра ов о роен и реализован алгори м реобразовани ограни енного о об ему ма ива зна ений (о е ов) магни ного ол вдол о и ран ор ировки а и в анали и е ку дифферен иру му функ и ла ла ов кого и а ин езированнойна функ и и е анали и е ка роизводна и ол зованы ри моделировании движени лек ронов в магни ном оле магне ронной ушки ривод резул а ы и ленного моделировани о движени руб а ого лек ронного о ока зу ено формирование его ра ределени ри ран ор ировке в ада ем магни ном оле оленоида ривод акже к еримен ал ные данные о облунени у ком лек ронов ме алли е ких мишеней в камере ушки олу енные резул а ы моделировани огла у данными к еримен а л евые лова магне ронна ушка, в ори но ми ионный ка од, лек ронный у ок, ма ема и е кое моделирование, ги ограмма, ра ределение магни ного ол

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ТА ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ МУЛЬТИАГЕНТНОЇ ПОШУКОВОЇ СИСТЕМИ

проблема до коналого ошуку збору нформа, ка може виника и ри вир шенн важливих завдан залиша в дкри о в родовж де ил у а них умовах розви ку нформа йних ехнолог й а ошукових машин ну о реба у нових ме одах забез е енн ефек ивного нформа йного ошуку [1,2] е надзви айно важливо врахову и зб л шенн кл ко джерел нформа, ор н ованих на розви ок р зних фер л д ко д л но аким ином, з вл о и на нов ме оди забез е енн ефек ивного ошуку нформа е зважа и на е, о на огодн шн й ден ну зна на кл к ме од в а алгори м в нформа йного ошуку – не ерервний розви ок галуз вимага о йного окра енн ну их ме од в а розробку к но нових дход в до н ого ому проблема вдо коналенн нформа йного ошуку ак уал но убл ка в дно и до до л джен у фер нформа йних ехнолог й а, зокрема, розробки ошукових и ем

е о робо и вдо коналенн у а них ме од в нформа йного ошуку, до л дженн ер ек ив викори анн а рин и в обудови мул иаген но ошуково и еми дл у во го ол шенн ефек ивно обробки ошукових за и в

робо до л джено рин и и функ онуванн и ем нформа йного ошуку а, зокрема, мул иаген но ошуково и еми д ов дно, роанал зовано р д наукових до л джен у фер нформа йного ошуку резул а роведеного аналізу рин и в функ онуванн нформа йно- ошукових и ем а р ду наукових до л джен було в ановлено о викори анн ме одики обудови роз од лено мул иаген но и еми у рамках вдо коналенн ошукових ме од в а, зокрема, ри обудов и ем нформа йного ошуку, дозволи забез е и и дви енн о но о н ванн докумен в

д а до л дженн в ановило ер ек ивн викори анн мул иаген но у рамках вдо коналенн ошукових ме од в а, зокрема, ри обудов и ем нформа йного ошуку Були визна ен ереваги обудови роз од лено мул иаген но ошуково и еми у ор вн нн з ен рал зованими и емами ошуку акож наголошено, о орган за мул иаген ного ошуку дозвол об дна и в об р зн дходи до вир шенн завданн н елек уал за а ер онал за ошуково вида

аким ином викори анн ме одики обудови роз од лено мул иаген но и еми у рамках вдо коналенн ошукових ме од в а, зокрема, ри обудов и ем нформа йного ошуку, дозволи забез е и и знаходженн ошуково и емо в ершу ергу докумен в, к м необх дну нформа кр м ого, вид лено о новн рин и и обудови дл розробки мул иаген но рук ури в рамках орган за нформа йного ошуку аголошено, о орган за мул иаген ного ошуку дозвол об дна и в об р зн дходи до вир шенн завданн н елек уал за а ер онал за ошуково вида зниси и наван аженн на ндек ошукового н румен у, а акож ро и и вир шенн проблеми, ов зано з забез е енн м конф ден йно даних

и новки а ро ози в рамках даного до л дженн можу бу и викори ан в науково-до л дн й а виклада к й д л но окрема, резул а и, о риман ри роведенн даного до л дженн можу бу и викори анн ри одал шому аналізуванн а вдо коналенн ме од в нформа йного ошуку

1. Ашманов, ванов А А родвижение ай а в ои ковых и емах ил м,

2. оли ни енко Д ои ковые и емы и родвижение ай ов Диалек ика,

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНИХ РІВНЯНЬ МІЖГАЛУЗЕВОГО БАЛАНСУ МЕТОДОМ ТЕОРІЇ ЗБУРЕНЬ

дним з ефектних методів дослідження економічної динаміки в економічному, як в прикладному так і в динамічній моделі виробництва (моделі міжгалузевого балансу) а саме і незалежно між величинами капіталних вкладень риром родукції нової обудови різних варіантів динамічних моделей міжгалузевого балансу динамічних моделей міжгалузевого балансу виділення виробничих капіталовкладень (нвестицій) з складу кінцевого родукції виведення в ліву на зростаючу об'єм виробництва.

імаєрвнн виробництва розділюють за період t в динамічному балансі вигляді:

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^n x_{ij}(t) + \sum_{j=1}^n \Delta \varphi_{ij}(t) + C_i(t), \quad i = \overline{1, n} \quad (1)$$

$$x_{ij}(t) = a_{ij}(t)x_j(t), \quad i, j = \overline{1, n},$$

де $a_{ij}(t)$ – коефіцієнт прямих матеріальних витрат в період t ; $C_i(t)$ – акумулятивний родукції, оцінений за відношенням (1) в ліву, о

$$x_i(t) = \sum a_{ij}(t)x_j(t) + \sum b_{ij}(t)\Delta x_j(t) + C_i(t). \quad (2)$$

клієвнерівномірному відношенні $\frac{d\varphi_{ij}(t)}{dt} = b_{ij}(t)\frac{dx_j(t)}{dt}$, ому

$$x_i(t) = \sum_{j=1}^n a_{ij}(t)x_j(t) + \sum_{j=1}^n b_{ij}(t)\frac{dx_j(t)}{dt} + C_i(t), \quad i = \overline{1, n}. \quad (3)$$

вираз (3) динамічної моделі економіки [1].

робота розглядає можливість дослідження динамічних рівнянь міжгалузевого балансу при виникненні збурень в елементах матриці прямих матеріальних витрат а саме в ринку інвестицій [2, 3].

Висновки. при розгляді впливу змін матеріальних витрат A до дослідження впливу збурень на матрицю ринку інвестицій B матеріальних витрат A може бути зведено до знаходження координат векторів x_1 та $x_1(\varepsilon)$

при наявності n елементарних дилікатів матриці A до дослідження впливу збурень ε може бути зведено до знаходження координат векторів x_1 та $x_1(\varepsilon)$ в довідній ринку впливу змін матеріальних витрат A знаходження координат векторів $x_1(\varepsilon)$ та x_1 ознака знахідний дрейф економічної системи діднафл

1. провів, агоша Б. А., агоша нові теорії управління ір,
2. арапов, Дымова А., Дымов проект іонні методи оцінки динамічної іємії ринку інонаблюдаемых выходных координат проблеми інформаційних технологій () –264.
3. Димова Г. Дослідження впливу аїко моделей динамічних іємії економіко-інформаційних технологій в економіці, виробництво – 55–59.

. А¹, Д Д Б А², А Г БА¹
¹ ер он кий на онал ний ехн ний ун вер и е
² ер он кий ф зико- ехн ний л ей ер он ко м ко ради

Д А Д Г А
 А А Д А А А А А
 АД Г А А А А А

еревезенн одн з найважливиших г лок економки коном на ефек ивн еревезенн ван аж в о и у ран ор но зада е ран ор на зада а в дно и до о им за йних зада ма ема и ного рограмуванн рив ена м н м за вар о еревезенн в д о а ал ник в ван ажу до ожива в Але в рак и ван ажних еревезен ну ви адки, коли о а ал ники ван ажу ам о риму ван аж в д о а ал ник в бл ш ви окого ор дку (на риклад, завод в, о виробл родук , ка еревози , або о ових клад в, з ких еревози ван аж до др бних клад в, а нше), рив ому зазна ен о а ал ники ви окого р вн обмежен вла ними за а ами ван ажу (на риклад, к о е заводи, о вони обмежен виробни о о ужн). а в д м ну в д в домо ран ор но зада з ром жними унк ами дана зада а в др зн в д у н конкре них на еред заданих зна ен кл ко ван ажу, о ма бу и вивезений в д о а ал ник в ому важливо зада е воренн ме од в а алгори м в знаходженн о имал них лан в ван ажних еревезен зазна еного р зновиду ран ор но зада

е о до л дженн розробка ме оду а алгори м в знаходженн о орного а о имал ного лан в ран ор но зада ма ема и ного рограмуванн у ви адку, коли о а ал ники ван ажу роз од л на гру и, о об лугову о а ал никами бл ш ви окого ор дку, а вони, в во ергу, ма вла н обмеженн , к у вор обмеженн за вивезенн м ван ажу з зазна ених гру

Висновки. дан й робо за ро оновано модел е ал ного и у ран ор но зада , до умов ко дода обмеженн за вивезенн м ван ажу з гру о а ал ник в, о закр лен за в д ов дними о а ал никами бл ш ви окого ор дку, к ма вла н обмеженн за а в ван ажу е дода кове обмеженн д й но зу р а в рак и ван ажних еревезен , о кл ки о а ал ники к правило в во ергу о риму ван аж в д завод в, м видобуванн риводних ре ур в, о ових клад в а нше. Дл зазна ено модел розроблено модиф кован ме оди знаходженн о орного а о имал ного лан в ван ажних еревезен з ме о м н м за вар о еревезен в заданих обмеженн х

1. л н кий , аконе ний , ере енко а ема и не рограмуванн и в ,
2. Гаджин кий А рак икум о логи ике. Дашков и ,
3. ан орови а ема ико- кономи е кие рабо ы. ово ибир к аука,
4. евкове , ерг й ук , ерг й ук А до коналенн керуванн рухом ав о ран ор них за об в *Вісник Національного транспортного університету.* -239.
5. лави , Доброва Д одел зада ро о к ван ажу з дода ковими одв йними обмеженн ми *Модернізація економіки: сучасні реалії, прогнозні сценарії та перспективи розвитку:* а ер али жнародно науково- рак и но конферен (ер он, - кв н р) ер он, -380.

АНАЛІЗ ЧАСОВИХ ПОСЛІДОВНИХ ПОТОКІВ ДАНИХ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ НА ОСНОВІ ВЕЙВЛЕТ-ПЕРЕТВОРЕННЯ

и еми ви вленн мережевих в оргнен ви вленн ознак ком ерних а ак на нформа йн и еми вже давно за о ову к один з необх дних рубеж в оборони нформа йних и ем викори ову дл ви вленн де ких и в шк дливо ак ивно , ка може нега ивно в лину и на без еку ком ерно и еми ебез е ним ро е ом в н ерне –мереж мережева а ака Анал з даних мережево без еки дуже важливий дл ви вленн мережевих а ак даний а ну бага о ме од в ви вленн мережевих а ак, але найефек ивн ш вимага або в домих араме р в а ки, або бл шо об и л вал но о ужно видкий о ний ошук о зм овним за и ам вкрай важливий, об ак и ленн о оки даних були захи ен

Анал з ну их ме од в розв занн зада ви вленн в оргнен в ком ерн мереж оказу , о ехн ка вейвле – ере воренн широко викори ову в и емах ви вленн а ак, завд ки вла ивому й а о но– а ово вла иво , ка дозвол розклада и игнал на кл ка а о них ком онен в

е о даного до л дженн воренн ме оду ви вленн мережевих а ак з урахуванн м о обливо ме оду вейвле – ере воренн к вореного ме оду, його машинна ефек ивн залежи в д вдало обраних вейвле –функ а алгори му викори анн вейвле – ере воренн

а огодн шн й ден ну ле розма мей в вейвле –функ й, кожне з ких ма во ереваги дл вир шенн завдан р зних и в даному ви адку було обрано вейвле аара бо, його функ ма ком ак ний но й забез е енн рекон рук игналу функ , увору локал за у ф зи ному ро ор (у а), а харак ери ику з ов л но ада им ек ром а о

ри ро за и у, к аналогов , ак ифров , ма вла иво , к робл х рийн ливими до шуму а о в лн х зв зку игнали дда в ливу ерешкоди б лого шуму , кий вор де ал зу и коеф ни з ви оким вм ом шумових ком онен в, о ма велик ви адков викиди зна ен игналу ри вейвле –анал з од бн кладов можу бу и видален з викори анн м ро едури ерерахунку коеф н в де ал за , зна енн ких меншими в ор вн нн з зна енн м орога

ри розгл д ди кре ного вейвле – аке ного ере воренн за алгори мом алла на кожному кро в дбува роз е ленн игналу на ви око а о н низ ко а о н кладов а в д канн ви око а о но кладово

ри ер й, за ким роводи ви вленн аномал й, вл обо в дношенн ди ер ередн ого коеф н в аке ного вейвле – ере воренн Ада а вибору р вн розкладанн ол га в на у ному к о на кому р вн аке ного вейвле – ере воренн ереви енн орогу, вино и р шенн ро на вн аномал

Висновки. д а виконанн робо и було розроблено вла ну ме одику ви вленн аномал й мережевих а ак на о нов н егра вейвле – аке но модел мережевого раф ку в н ерак ивному ередови розробки а а , а аме було визна ено р д араме р в, к врахову ри зд й ненн вейвле – ере воренн об о вейвле –функ аара викори ову дл дви енн харак ери ики равил ного ви вленн , а алгори м алла да можлив аналізу а о но– а ового оданн игналу о низ ко а о них ви око а о них ком онен в, о забез е у можлив локал за аномал й игналу р зних вид в акож можливе шумозниженн игналу з до омого вейвле – ере воренн в резул а збер ганн кори них о ок в даних мереж дл ефек ивного вилу енн аномал них од й

ДІАГНОСТИКА СТРУКТУРОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА ДОВГИМИ НЕЛІНІЙНИМИ ХВИЛЯМИ: ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

А им о и на у ереднена модел за ро онована дл о и у хвил ових ро е в у рук урованих ге ерогенних ередови ах римана н еграл на диферен ал на и ема р вн н не може бу и зведена до ередн х вели ин (и к, ма ова швидк , и омий об м) м и умови з харак ерними розм рами окремих ком онен в

а р вн м кро рук ури ередови а динам на оведнка регул лише законами ермодинам ки а макрор вн рух ередови а може бу и о и аний хвил ово-динам ними законами дл у ереднених зм нних з н егродиферен ал ним р вн нн м ану, о м и харак ери ики м кро рук ури ередови а аведено уворий ма ема и ний доказ, кий оказу , о довг хвил к н ево ам л уди реагу на рук уру ередови а аким ином, о модел однор дного ередови а недо а н дл о и у оведнки рук урованого ередови а ажливим резул а ом модел е, о дл хвил з к н ево ам л удо рук ура ередови а (зокрема, нуванн м кро р ин) равл нел н йн ефек и, нав к о окрем ком онен и ередови а о и ан л н йним законом ошук хвил ових ол в у рук урованому ередови - е р ма роблема, з одного боку

ншого боку, роанал зована и ема не виража в ередн ому г дродинам ному вираженн ; о же, динам на оведнка ередови а не може бу и змодел ована однор дним ередови ем нав дл довгих хвил , к о хвил нел н йн еоднор дн рук ури ередови а завжди вно и дода кову нел н йн , ка не виника в однор дному ередови ей ефек дозволив формул ва и еоре и н д ави нового ме оду дагно ики, о визна а харак ери ики ге ерогенного ередови а з за о уванн м к н евих ам л удних довгих хвил (обернена зада а) ей ме од дагно ики акож може бу и викори аний дл ошуку ма ового вм у окремих ком онен в

Б ЄД¹, Д¹, А¹,
¹ ер он кий на онал ний ехн ний ун вер и е

ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ОБ'ЄКТІВ УПРАВЛІННЯ У РЕЖИМІ РЕАЛЬНОГО ЧАСУ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФОАНАЛІТИЧНИХ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ

озроб буд - ко и еми ав ома и ного у равл нн ереду вив енн об к а у равл нн й визна енн його ма ема и но модел а ема и на модел об к а вкл а ма ема и ний о и залежно ей м ж о новними зм нними (вих дн регул ован зм нн , збуренн у равл нн в ливу) й обмеженн ми, о на них наклада ну р зн (а и н й динам н) види ма ема и них моделей, однак на рак и найб л ше широко викори ову ма ема и н модел у вигл д ередавал них функ й Дл визна енн ередавал них функ й об к в за о ову анал и н й ек еримен ал н ме оди ден иф ка днак в дом графоанал и н о оби ден иф ка об к в у равл нн о ребу ру ного введенн ек еримен ал них даних, о роби неможливим роводи и ден иф ка у режим реал ного а у

е о до л дженн анал з можливо за о уванн у а них а ара них програмних за об в дл ав ома иза ради йних о об в ден иф ка , з можлив о римува и зна енн араме р в об к в у равл нн у реал ному а

ерех дна харак ери ика об к а у равл нн в добража на ам еред його динам н вла иво , об о швидк реак на вх дний в лив ншими ловами е швидк зм ни вих дного игналу швидк можна визна и и к анген ку а нахилу до и но до ерех дно харак ери ики дом графоанал и н о оби визна енн динам них араме р в об к а у равл нн дозвол визна и и зна енн ало а у T шл хом граф но обробки ерех дно харак ери ики а ом за о уванн програмних аке в Mathca , а а дозвол без о ередн о вираховува и швидк зм ни вих дного игналу об к а у равл нн ов зане з ним зна енн ало а у T , о зна но коро у а обробки даних аке а а завд ки вбудованому ерверу дозвол обробл и у реал ному а дан ро е у, о надход зда ик в або кон ролер в о ифров й мереж

м ул на ерех дна функ $g(t)$ ох дно у а ерех дно функ $h(t)$, об о швидк зм ни вих дного игналу . алу а у T визна а к $h(t) = 0,63$ в д у аленого зна енн ерех дно функ , о бл ш о ним ан ж за о уванн ме оду до и но ому р вн в д ов да зна енн $g(t) = 0,44$, об о в дно на швидк зм ни V_T/V_{max} вих дно зм нно клада , в д мак имал ного зна енн Аналог но можна визна и и зна енн за зненн у и ем вен швидко V_T/V_{max} вих дного игналу дл визна енн за зненн τ визна а ехн ними умовами азви ай зна енн V_T/V_{max} лежи у да azon , - , аким ином зна и швидк вих дно игналу об к а можна легко визна а и динам н араме ри и ових л н йних об к в и ем ав ома и ного у равл нн изна енн швидко вих дного игналу реал зу ро им алгори мом на о нов даних о риманих в д ифрових за об в у равл нн А

Висновки. роведен до л дженн д вердили до л н викори анн швидко зм ни вих дного игналу до л джуваного об к у дл визна енн алих а у за зненн а ро онований о б дозвол зна но дви и и ефек ивн в домих графоанал и них ме од в ден иф ка ход до л джен з увало , о шуми, ри у н у игналах да ик в можу у во в лину и на о н визна енн араме р в об к а у равл нн Дл зменшенн в ливу их шум в необх дно за о овува и фл ри нижн х а о

1. Дубовой ден иф ка а модел ванн ехнолог них об к в и ем керуванн нни ,

¹ а онал ний ун вер и е ив л ного захи у кра ни
² Академ н ер ва о адзв и айним и уа м Азербайджана

АНАЛІТИЧНИЙ ОПИС УМОВ НЕПЕРИТИНАННЯ СКЛАДЕНИХ ОБ'ЄКТІВ В ЗАДАЧАХ РОЗМІЩЕННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ РУХУ ПОТОКІВ ЛЮДЕЙ

ада о имал ного розм енн об к в редме ом до л дженн об и л вал но геоме р , а ме оди х розв занн – на р мком еор до л дженн о ера й До зада розм енн в дно зада у аковки а розкро , к ма широкий ек р наукових раки них за о уван у орошков й ме алург , г рни одобувн й роми лово дл модел ванн руху и у их ре овин, анал з рук ур р дин а кла, зада ах лог ики дл модел ванн о имал них у аковок ван аж в, в зада ах модел ванн ндив дуал но- о о ного руху л дей ри х евакуа з буд вел , о о

о ки зору ме од в модел ванн , ви енаведен кла и рикладних зада належа до кла у зада геоме ри ного роек уванн з е иф но и емо обмежен , ка ов занн з х геоме ри ними вла иво ми ей кла зада в дно и до кла у NP-кладних, дл розв' занн ких за о ову , к правило, еври и н алгори ми Дл розробки ефек ивних алгори м в, о за нован на ме одах локал но а глобал но о им за , виника необх дн в обудов адекватних ма ема и них моделей на баз анал и ного ред авленн умов не ере инанн об к в з урахуванн м х не ерервних ран л й а обер ан

дно з ак уал них зада в е ер шн й а зада а модел ванн руху о оку л дей, ку, в кожний момен а у, можна розгл да и, к розм енн л дей за заданими обмеженн ми езул а и анал зу оказу в д у н модел ндив дуал но- о о ного руху л дей, о адекватна реал ному о оку ри ру л дей в о о о ер га на у н ка егор руху комфор ний, ок йний, ак ивний, дви енно ак ивно оли ка егор руху ереходи в ка егор ак ивного руху з можливими иловими д ми, л н о оку зб л шу , о ризводи до риродних деформа й лал дини

робо за ро онована модел лал дини з урахуванн м риродних деформа й, к риком онен на модел , ка вл обо об днанн р ох нежор ко ов заних ел в, о новний з ких обер а не ерервно в рамках ку а маневрено в дно но о новного на р мку руху, а до ом жн можу не ерервно обер а и в до у имих межах в дно но о новного Дл анал и ного о и у умов не ере инанн риком онен них об к в за ро онована модиф ка кваз - ϕ -функ й кладених об к в, ка о ново алгори м в модел ванн о о ного ак ивного руху л дей а у аковки розгл ну ого кла у об к в

Висновки. озширенн ро орих форм об к в в анал и ному о и умов вза мод об к в дозвол розшири и коло раки них зада , о розв зу окрема, ри модел ванн руху л дей з вила можлив модел ва и не л ки не ерервн обер анн л дини в рамках маневрено руху, але й обер анн його окремих а ин в рамках до у имих деформа й ла акий дхд може бу и викори аний, на риклад, в робо о ехн дл роек уванн робо в з не жор ко зв' заними його а инами, о дозволи дви и и х можливо ри ерем енн в обла х кладно ро орово форми

СТОХАСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТОПОГРАФІЇ РОБОЧОЇ ПОВЕРХНІ ВИРОБІВ НА ФІНІШНИХ ОПЕРАЦІЯХ

у а них ехнолог них ро е ах механ но обробки, шл фуванн широко викори ову к ф н шна о ера , о забез е у ви оку о н к оброблено оверхн де ал облив ро е у шл фуванн видаленн ма ер алу великим и лом зерен ри ви окому и ку ем ера ур а в дм ну в д о нн фрезеруванн , р жу кромки зерен шл фувал ного круга ма оха и ну геоме р ви адковим ином роз од лен о оверхневому шару н румен у о облив вор рудно аналізу ро е у шл фуванн , може бу и ерешкодо дл рогнозуванн необх дно о ограф обробл вано оверхн робо ро ону удо конали и модел динам ки шл фуванн , в рамках ко кожне абразивне зерно розгл да к окрема р жу а кромка з ви адковими харак ери иками форми а роз ашуванн на оверхн шл фувал ного кругу о н форми оверхн , одержувано ри шл фуванн , залежи в д жор ко кр ленн н румен у й де ал , а акож режим в обробки, ерез е, о у динам н й и ем ри р занн немину е виника в бра , о вимага дода кового до л дженн Дл ого розроблено удо коналену оха и ну модел , о дозвол до л джува и динам ку ро е у шл фуванн а формуванн о ограф обробл вано оверхн вироб в модел ро е обробки зображу к м крор занн абразивними зернами, о ви адковим ином роз од лен о оверхн шл фувал ного круга Геоме ри н араме ри зерен акож ма ви адковий харак ер резул а модел ванн о риман ек ури оверхн л обробки, роз од л ил р занн , динам них в дхилен н румен у обудовано х ек рал н харак ери ики, о дозволили о ни и в лив режим в обробки й араме р в ехнолог но и еми на харак ер в бра й оказано, о в и ем збуджу в бра к на а о ах зовн шн ого збудженн (а о а роходженн зерен), ак на а о ах вла них коливан ружно динам но и еми, харак ерних дл регенера ивного джерела збудженн ановлено, о ри мал й жор ко ехнолог но и еми орушу ав околиванн и у ха е з велико ам л удо за рахунок механ зму регенера ивного орушенн в д зерна до зерна на а о ах кра них вла ним а о ам коливан , о ризвод до в ра и ко обробки робо их оверхон вироб в й о иленн зно у н румен у ереврка адекватно обудовано модел роводила ор вн нн м резул а в модел ванн з резул а ами ек еримен в Дл ого розгл дала обробка ло ко оверхн ма ер алу де ал з зно о йким окри м шл фувал ним кругом игл д оверхн л роходженн н румен у, одержаний за до омого удо коналено модел , а акож о а о ний м крорел ф оверхн л шл фуванн в д а ро ефек ивн обудовано модел а зда н дл забез е енн необх дно о ограф обробл ваних оверхон вироб в

Список використаної літератури

1. оронов А , а йдун ли ние геоме рии абразивного зерна на илы резани ри шлифовании *Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия «Машиностроение»* -63.
2. Граб енко А Добро кок едорови А Д моделирование алмазно-абразивных ин румен ов и ро е ов шлифовани еб о obie ар ков :
3. Stephen H. C., William D. M. *Random Vibration in Mechanical Systems*. New York : Academic Press, 2014. 176 p.

ВРАХУВАННЯ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ ФАКТОРІВ ВПЛИВУ НА ЗМІНУ РІВНЯ ГРУНТОВИХ ВОД ПРИ МОДЕЛЮВАННІ У ДВОВИМІРНОМУ ТА ТРИВИМІРНОМУ ФОРМУЛЮВАННІ

а ема и ним модел ванн м роблем, ов заних з зм но режиму грун ових вод, займали ак укра н к аро й к вен, к ковл вЄ , елима 2 , уф ахов А , ремез 3 , оло ар ов 4], енгер кий а нш

о ередн х робо ах ав ор в [5-7] було в ановлено а доведено, о на ери ор великих м в лив ехногенних фак ор в о овненн рун ових вод в дек л ка раз в ереви у риродн ому ак уал ним врахуванн риродних а ехногенних фак ор в в ливу на рун ов води, воренн ма ема и них моделей а рогноз в, о х врахову Двовим рне а ривим рне модел ванн ро е в зм ни р в н в рун ових вод (Г) дозволи бл ш ко а об к ивно враховува и араме ри фак ор в в ливу на зм ну Г у довго роковому рогнозуванн

Дл модел ванн у двовим рному формул ванн розгл ну ор в нн ф л ра йного на ору у ви адку ло ко ф л ра , о може бу и базовим дл воренн ма ема и но модел о и у зм н Г , ко можна врахува и фак ори ш у них окри в а ева о ран ра

рийма мо, о зм на Г ма у алений харак ер, ро о в да дан бага ор них до л джен [7], в -х режимних водо унк ах м арк в а в дм ну в д до л джен [7,8] в й робо розгл ну о зада у рогнозуванн зм ни Г в ривим рному формул ванн

ривим рне модел ванн зм ни Г на в дм ну в д двовим рного дозвол враховува и залежн д ева о ран ра в д на вно ш у них окри в на оверхн рун у, о роз ашован нер вном рно а ма р зний коеф н ф л ра , о зумовл в д ов дн зм ни Г урбан зованих ери ор й

1. ковл в Є , ербак , Дол н одел ванн г дрогеоф л ра йного ол рун ових вод у зон в ливу ме алург йного виробни ва *Мінеральні ресурси України*. –25.
2. елима рогнозуванн ро е в до ленн м ких ери ор й а роми лово-м ких агломера й в у а них умовах е оди ме одика до л джен . *Містобудування та терит. планує*. и –378.
3. ремез , Бу , имбал А одел ванн ро е у до ленн ери ор й в зон в ливу водо хови *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. –2. С. 128–130.
4. оло ар ев оделирование од о лени и дренированы мелиорируемых ландшаф ов ме одом лек ронных абли ел рогнозирова ни их о о ни : ав ореф ди м к,
5. ерикова , ковлєв До олни ел на инфил ра и в одземные воды на ерри ории кру ных городов (на римере г ар кова). *Научно-технический сборник «Коммунальное хозяйство городов»*. ар ков, ГАГ . 2011. . 344–348.
6. ерикова , ковлєв ол у равлен е ких ме одов в редо вра ении од о лени городов *Науковий вісник будівництва*. арк в, БА АБ . 2012. . –387.
7. р кова , рел н кова а ема и не модел ванн фак ору ева о ран ра ри зм н р в н рун ових вод м ких ери ор й рикладн и анн ма ема и ного модел ванн , , -77. <https://doi.org/10.32782/2618-0340/2019.2-2.6>

ПРОСТОРОВА ЗАДАЧА КОНТАКТУ ШАРУВАТОЇ ОСНОВИ З ПІДКРІПЛЮЮЧИМ ЕЛЕМЕНТОМ

е одам розв занн ло ко а о е име ри но кон ак них зада ро ереда у наван аженн в д ш ам в, накладок а нших дкр л их елемен в до о нов з р зними вла иво ми ри в ен а бага ох в ених [1]. е о до л джен о анн х рок в врахуванн кладних вла иво ей ма ер ал в, о наближа ма ема и ну модел до реал них зада

еруванн на ружено-деформованим аном в зко ружних л з ил ндри но ан зо ро , к клада з бага ох шар в а армован и дкр лен накладками дуже важливим на рак и , зокрема, у буд вни в озв занн зада механ ки анкерних рижн в а фундамен в на ал х на огодн залиша дуже ак уал ним езул а и акож можу бу и кори ними ри анал з на ружено-деформованого ану волокни ого ком ози у Ав орами розгл да кладна ро орова о е име ри на кон ак на зада ро ереда у наван аженн в д ержн кругового о ере ного ерер зу до в зко ружного ла, о клада з двох кр лених м ж обо ор о ро них шар в з ил ндр но ан зо ро ада а роз ада на дв незалежн зада у ро деформа , в к й в д у н одна ком онен азм ен а зада у кру нн Дл розв занн викори ову розроблений ав орами а им о и ний ме од [2] ко малого араме ра обира в дношенн жор к них харак ери ик ма ер алу кл ки ма ер ал ла в зко ружний, ей ф зи ний араме р вкл а в ебе в дношенн функ й, о виника л за о уванн ере воренн а ла у в о новних р вн нн х залежа в д араме ру ого ере воренн ак в дношенн дл в зко ружних ан зо ро них ма ер ал в, о зазви ай розгл да на рак и , не ереви у одини ому араме р а им о и ного н егруванн лиш а малим акий виб р малого араме ру зру ним, о кл ки вигл д р вн н а крайових умов, за и аних в дно но ран форман а ла у, овн в ада з в д ов дними виразами дл ружно о ановки зада л розв занн зада в акому вигл д , лиш а и анн ереходу до ориг нал в шуканих функ й акий ерех д можна ро и и, к о знаходи и ориг нал и дл малих а великих зна ен обраних араме р в (на риклад, а у), а о м з дна и х за до омого дво о ково а рок има , о дозвол о рима и загал ний розв зок изна а закон роз од лу кон ак них на ружен м ж рингером а лом, а акож зу илл в рингер ри умов його наван аженн в кн евих о ках оздовжн ми илами рак и не зна енн о риманих резул а в ол га в можливо за о уванн розв зк в ро орово кон ак но зада в ко нул ових наближен ри и ел них розрахунках, ов заних з роек уванн м кладних бага ошарових кон рук й з у а них ком ози йних ма ер ал в

и ок л ера ури

1. Гуз А , Баби , удни кий Б он ак ное взаимодей вие у ругих ел на ал ными (о а о ными) на р жени ми азви ие идей А Галина в механике монограф , о ква; жев к зд-во н- а ком ерних и ледований,

2. агад й , Б лова , ербина а о уванн ме оду малого араме ру ри модел ванн зада еор в зко ружно . ник ер он кого на онал ного ун вер и е у. () ер он, 2019. -76.

ГРУППЫ СИММЕТРИИ ОРНАМЕНТА НА ЭСКИЗЕ М. К. ЭШЕРА «ЯЩЕРИЦЫ» И ДВИЖЕНИЯ ПЛОСКОСТИ, ОПИСЫВАЮЩИЕ ОБРАЗОВАНИЕ ЕГО ФИГУРНОЙ ПЛИТКИ

о обы о роени фигурных ли ок, илизу их изображени живо ных и ра ений и еликом за олн их ло ко , не вл в на о ее врем редме ом нау ных и ледований Э о об не ем, о ав оры многих нау ных рудов ра ма рива грав ры Эшера как мозаику, о авленну из многоугол ников нане нным на них ов ор им ри унком о ому они и у в них фрагмен ы, ко орые в и ыва в ромбы, квадра ы, равил ные реугол ники или равил ные ше иугол ники, и их омо о авл мозаику ы же ошли другим у м – у м о кры и законов имме рии, озвол их о рои ло ку фигуру, илизу у образы ра ений и живо ных и за олн у ло ко без наложений и ро у ков

аким образом, ел а и о ои в ом, обы у анови правило о роени фигуры, илизу ей изображени живо ных и ра ений и за олн ей ло ко без наложений и ро у ков ри араллел ных ерено ах и вра ени х е ов орений

редложено правило о роени фигурных ли ок, илизу их изображени ра ений и живо ных и за олн их ло ко без наложений и ро у ков ри араллел ных ерено ах и вра ени х е ов орений, в а но и фигурных ли ок, обоб а их изображени зооморфных форм на кизах Эшера ери ы и Бабо ки редложенное правило было рименено дл о авлени орнамен ов, илизу их кизы Эшера ери ы и Бабо ки оказано, о данные орнамен ы име множе во о ей имме рии -го ор дка, множе во о ей имме рии -го ор дка и ше век оров ран л ии ы влена в з между движени ми ло ко и, ривод ими к образовани фигурной ли ки, и гру ой имме рии орнамен а, олу енного на е о нове ановлено, о имме ри орнамен а и его ов ор а фигура о и ыва гру ами вра ени -го ор дка и гру ами араллел ных ерено ов о ей вра ени ледова ел но, е ли какой-либо фигуре оо ве вуе кака -либо гру а реобразований ло ко и, о акой же гру е реобразований ло ко и буде оо ве вова орнамен , олу енный араллел ными ерено ами и вра ени ми е ов орений. азрабо ан орнамен ом ози и , не о и анный в ли ера уре о и ории и еории орнамен а ред оложено, о редме ом дал нейших и ледований буде риложение одной из кри аллографи е ких гру имме рии дорова к о роени фигурной ли ки, илизу ей зооморфну форму на одной из грав р Эшера

МОДЕЛЮВАННЯ ПОЗДОВЖНИХ КОЛИВАНЬ СТРИЖНЯ, ЩО СКЛАДАЄТЬСЯ З ДВОХ КУСКІВ І НАВАНТАЖЕННЯМ В ПРАВІЙ ЧАСТИНІ

ехай $[x_0; x_2]$ – в др зок д й но о ; x_1 – дов л на вну р шн о ка, о розбива в др зок на дв а ини ехай F_0, F_1, E, ρ – ал , $g_0(x), g_1(x)$ – дода н о визна ен функ на ром жках $[x_0; x_1), [x_1; x_2)$ в д ов дно окладемо $F(x) = F_0 \cdot \theta_0 + F_1 \cdot \theta_1$, $g(x) = g_0(x) \cdot \theta_0 + g_1(x) \cdot \theta_1$, де θ_i – харак ери и на функ ром жку $[x_i; x_{i+1})$, $i = \overline{0,1}$. изна имо кваз ох дну функ $u(x, t)$ к добу ок функ $F(x)$ а ох дно о зм нн й х функ $u(x, t)$, об о $u^{[1]} = F \cdot u_x'$.

озгл немо р вн нн оздовжн х коливан рижн

$$\frac{\rho}{E} \cdot F(x) \frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial}{\partial x} \left(F(x) \cdot \frac{\partial u}{\partial x} \right) + g(x), \quad x \in (x_0; x_2), \quad t \in (0; +\infty) \quad (1)$$

з загал ними крайовими умовами

$$\begin{cases} p_{11}u(x_0, t) + p_{12}u^{[1]}(x_0, t) = \psi_0(t), \\ q_{21}u(x_2, t) + q_{22}u^{[1]}(x_2, t) = \psi_1(t), \end{cases} \quad t \in [0; +\infty) \quad (2)$$

а о а ковими умовами

$$\begin{cases} u(x, 0) = \varphi_0(x), \\ \frac{\partial u}{\partial t}(x, 0) = \varphi_1(x), \end{cases} \quad x \in [x_0; x_2], \quad (3)$$

де $\psi_0(t), \psi_1(t) \in C^2(0; +\infty)$, $\varphi_0(x), \varphi_1(x)$ – ку ково-не ерервн на $(x_0; x_2)$.

а ро онована в дан й робо хема обудови розв зку належи до р мих ме од в розв зуванн крайових зада озгл ну о р зних ви адк в крайових умов найдено розв зки аких зада з викори анн м кон е кваз ох дних, у а но еор и ем л н йних диферен ал них р вн н , кла и ного ме оду ур а ме оду редук он е кваз ох дних дозвол обходи и роблему множенн узагал нених функ й, к виника в рав й а инн р вн нн залежно в д виду наван аженн

а до омого ме оду редук розв зуванн зада зводи до знаходженн розв зк в двох зада дна зада а а онарно неоднор дно крайово зада е з вих дними крайовими умовами Друга зада а м шано зада е з нул овими крайовими умовами дл евного неоднор дного р вн нн ром жок н егруванн розбива на в др зки ада розгл да на кожному в др зку розби , а о м за до омого ма ри ного и ленн за и у анал и ний вираз розв зку акий дх д дозвол за о овува и рограмн за оби до ро е у вир шенн зада , зокрема дл знаходженн вла них зна ен а вла них функ й

Список використаної літератури

1. а й , ла й , а к агал на ерша крайова зада а дл р вн нн е ло ров дно з ку ково-зм нними коеф н ами. *Вісник НУ «Львівська політехніка»: Серія «Фіз.-мат. науки»*. –69.
2. а й , арабин , мир агал на хема до л дженн оздовжн х коливан рижн в ку ково- алого ерер зу. *Інформаційні технології та комп'ютерне моделювання*: ма ер али жнародно науково- рак и но конферен (ваню- ранк в к, - равн р). ваню- ранк в к, 386–391.
3. а й , мир , арабин агал н крайов зада дл г ербол ного р вн нн з ку ково-не ерервними коеф н ами а равими а инами. *Дослідження в математиці і механіці*, ви () –70.

кафедра електронних приладів та інструментів, факультет електроніки,
академічний експериментальний центр «Інформаційні технології»
Харківського національного університету імені Г.С.Сковороди

А

Харківський національний університет імені Г.С.Сковороди
Інформаційні технології, інженерні науки, фізико-математичні науки

ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ГРАНИЧНИХ ТРАЄКТОРІЙ КОРОТКОФОКУСНИХ ЕЛЕКТРОННИХ ПУЧКІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РІЗНИХ МЕТОДІВ

Розглянуто два методи розрахунку граничної траєкторії короткофокусних електронних пучків за умови їхнього проходження в низькому вакуумі в зоні званому газом, з урахуванням комбінації прискорювального електричного поля з залишковим газом як фізичних умов формування прискорювального електронного пучка в даних умовах роботи експериментальних джерел електронів високовольтного типу розраховано, головним чином обліком параметрів функцій, координат граничної траєкторії електронних пучків, а також вони мають глобальний мінімум області фокусування пучка, а за межами області характер функції близький до лінійного. Головні нові результати отримані електронних функцій були розглянуті у роботі [2]. Також був запропонований метод розрахунку електронних функцій з використанням лінійних параметрів залежно від введених аналітичних виважень за ітераційним методом арифметико-логічного виразу [2] роботи [2] який метод названий комбінованим методом.

Даний метод запропонований для розрахунку граничної траєкторії короткофокусних електронних пучків, оновлений на використанні класу алгебраїчних функцій

$$r(h) = \sqrt[n]{C_n h^n + C_{n-1} h^{n-1} + \dots + C_2 h^2 + C_1 h + C_0}, \quad (1)$$

де n – порядок функції, C_0, \dots, C_n – алгебраїчні коефіцієнти, k – визначає кількість розв'язків і емпіричних рівнянь

$$C_n h_i^n + C_{n-1} h_i^{n-1} + \dots + C_2 h_i^2 + C_1 h_i + C_0 = r_i^n, \quad i \in [0, \dots, n]. \quad (2)$$

а за умови n для визначення положення фокусування електронного пучка h_{ϕ} його фокального радіуса r_{ϕ} у римановій площині можна виразити

$$h_{\phi 2} = -\frac{C_1}{2C_2}, \quad r_{\phi 2} = \sqrt{C_0 - \frac{C_1^2}{4C_2}}. \quad (3)$$

Результат аналізу отриманих граничних траєкторій короткофокусного електронного пучка в даних умовах моделювання, отриманих в результаті розв'язування емпіричних алгебро-диференціальних рівнянь, наведено у роботі [3].

Оказано, що у разі використання методу комбінованого методу охибка обчислення фокальних параметрів короткофокусного електронного пучка зростає, а у разі використання виважень (2) охибка зростає, а у більшості випадків складає частку в даний момент.

Результати моделювання отримані вкрай цікавими для фахівців, які займаються розробкою улаштування електронно-променевого експериментального обладнання його впровадження у промисловість.

Список використаної літератури

1. Denbnovetskiy S., Melnyk V., Melnyk I., Tugai B., Tuhai S., Wojcik W., Lawicki T., Assambay A., Luganskaya S. Principles of operation of high voltage glow discharge electron guns and particularities of its technological application. *Proceedings of SPIE. The International Society of Optical Engineering*. 2017. P. 10445 – 10455. DOI: 10.1117/12.2280736.
2. Елник, Олександр А. Електронні граничні траєкторії електронного пучка в рифокальній області лінійними і квадратичними функціями з використанням арифметико-логічних виражень. *Вісник херсонського національного технічного університету*. № 1 (10). Частина 1. Серпень 2019. С. 23 – 30.
3. Денбновецький, Олександр, Елник, Олександр А., Угай Б. А. Моделирование параметров короткофокусных электронных пучков из низкого вакуума с помощью метода комбинированного метода. *Прикладная физика*. 2010. С. 84 – 90.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ СТРУКТУРНО НЕОДНОРОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ

а ма рива ермомехани е кие ро е ы, о ровожда ие обрабо ку изделий из рук урно неоднородных ма ериалов али ие в оверхно ном лое обраба ываемых изделий кон ен ра оров на р жений в виде разли ного рода неоднородно ей на лед венного рои хождени , ривне енных в ро е е олу ени заго овки и о леду их видов механи е кой обрабо ки вл о новными оказа ел ми не у ей о обно и рабо их оверхно ей. у вие и ледований вли ни неоднородно ей, формированных в оверхно ном лое изделий в ро е е механи е кой обрабо ки, на их функ ионал ные вой ва и, в а но и, на не у у о обно или изно о ойко , о редел е ак уал но о роени ма ема и е кой модели дефек ообразовани ри физико- ехни е кой обрабо ке лемен ов кон рук ий и ол зованием кри ериев механики разрушени азрабо ана и ленно-анали и е ка модел дл о ределени ермомехани е кого о о ни рук урно неоднородных ма ериалов, ко орые одержа неоднородно и и а межфазных ре ин, вкл ений ри механи е кой обрабо ке а о новании ой модели о ределены функ ионал ные в зи кри ери ре ино ойко и у равл ими ехнологи е кими араме рами дл обе е ени ка е венных харак ери к обраба ываемых оверхно ей изделий редложенна модел озвол е у и ыва вли ние неоднородно ей ехнологи е кого рои хождени (на ина заго овки и закан ива го овим изделием), ко орые возника в оверхно ном лое во врем изго овлени лемен ов кон рук ий, на его разрушение [1]

ешение ингул рного ин еграл ного уравнени дром оши озвол е о редели ин ен ивно на р жений в окре но и вершин рук урных дефек ов, ко орые формиру в оверхно ном лое изделий ри их механи е кой обрабо ке, и, равнива ее кри ерием ре ино ойко и дл ма ериала кон рук ивного лемен а, можно о редели о о ние оверхно ного ло . лу ае нарушени ого кри ери дефек развивае в маги рал ну ре ину оделирование ермомехани е ких ро е ов ри механи е кой обрабо ке лемен ов кон рук ий озвол е олу и кри ериалное оо ношение у лови уравновешенного о о ни дефек ов, ко орые возника в оверхно ном лое изделий в зави имо и о ехнологи е ких араме ров [2].

н ен ивно образовани ре ин в оверхно ном лое изделий на финишных о ера и х во многом о редел е ре ино ойко их ма ериалов, ко ора формируе в ро е е олу ени заго овки и о леду их о ера ий на ней оделирование ермомехани е ких ро е ов озвол е олу и кри ериалное оо ношение у лови уравновешенного о о ни дефек а в зави имо и о градиен ов кон ак ной ем ера уры и ленно-анали и е ка модел о о ределени ермомехани е кого о о ни рук урно неоднородных ма ериалов, ко орые одержа неоднородно и и а межфазных ре ин, вкл ений ри механи е кой обрабо ке дае возможно олу и функ ионал ные в зи кри ери ре ино ойко и у равл ими ехнологи е кими араме рами дл нижени ре инообразовани на обраба ываемых оверхно х изделий

ол зума ли ера ура

1. кимов А , лобод ник , ов А е лофизика механи е кой обрабо ки аукова думка ,
2. бор кий Г А , Да енко А , ов А , Дми ршин Д оделирование и ем монографи де а А ро рин ,

ДЕЯКІ АСПЕКТИ КОМП'ЮТЕРНОГО ГЕОМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КРИВИХ БЕЗЬЄ

а огодн шн й ден ком ерн нформа йн ехнолог в д гра важливу рол у бага ох ферах жи нашого у л ва е о у аких галузей д л но к роми лов , л ке го одар во, наука, о в а, меди ина, кул ура а нших ин окре лен на р мки неможливо у ви и без н ен ивного за о уванн ком ерно граф ки, базовим ком онен ом ко геоме ри не модел ванн ому його одал ший розви ок анови ак уал ну науково- рикладну роблему

ирока о ул рн граф них ком ерних ри ро в в д ов дного програмного забез е енн обумовлена ро о о , зру н а нао н х викори анн нову у а них за об в век орного геоме ри ного модел ванн ановл належн араме ри н лн , зокрема, крив Без р зних е ен в, еред ких найб л ш роз ов джен куб н лн е обумовлено х до а н о гну к , рогнозованим харак ером формоу воренн а ефек ивн ком ерно реал за днак у евних ви адках виника необх дн за о уванн кривих Без й нших е ен в, к ниж их, ак ви их азна ений фак о ребу о ра ванн а окра енн в д ов дного ма ема и ного а ара у

До л дженн ри в ено в до коналенн ком ерного об и ленн ло кривол н йних ра е й, обмежених лн ми Без , ол шенн належних ма ема и них ком ерних програмних за об в ак зада о йно виника , зокрема, д а вар ан них ера йних о им за йних нженерних розрахунк в р зноман них ехн них кон рук й на м н у зв зку з араме ри ними об и ленн ми ло о ере них ерер з в илових елемен в о о дан й ра докладно розгл ну о за ро онований ма ема и ний а ара , ак ен овано його ереваги ор вн но з ну ими ме одами, наведено в д ов дн риклади

а ри оказано име ри ний аеродинам ний роф л , визна ений у декар ов й и ем Ox кривими Без другого е ен $r_{\theta}(u)$ $r_{\eta}(u)$ координа ами (мм)

$$r_{0\theta}=(x_{0\theta}, y_{0\theta})=r_{0\eta}=(x_{0\eta}, y_{0\eta})=(0, 0), \quad r_{1\theta}=(x_{1\theta}, y_{1\theta})=(0, 120),$$

$$r_{1\eta}=(x_{1\eta}, y_{1\eta})=(0, -120), \quad r_{2\theta}=(x_{2\theta}, y_{2\theta})=r_{2\eta}=(x_{2\eta}, y_{2\eta})=(1000, 0).$$

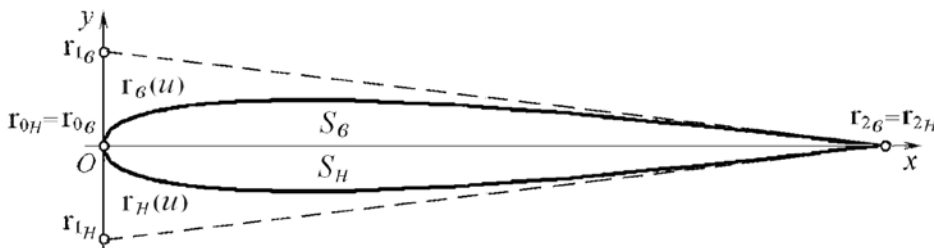


Рис. 1. Аеродинамічний профіль крила літака

обх дна ло а S о ере ного ерер зу крила, обмеженого зазна еними лн ми, дор вн ум р вних ло S_{θ} верхн о а S_{η} нижн о кривол н йних ра е й а д ав за ро онованого ма ема и ного а ара у розраховано S_{θ} дал знайдено

$$S = S_{\theta} + S_{\eta} = 2S_{\theta} = 2 \cdot 40000 \text{ мм}^2 = 80000 \text{ мм}^2.$$

Висновки. робо роанал зовано де к и анн в до коналенн об и ленн ло кривол н йних ра е й, обмежених кривими Без р зних е ен в а ра ован ма ер али можу бу и за о ован у граф них ередови ах у а них ком ерних нформа йних ехнолог й

А А , А А, Г , БАБ А,
а онал ний ун вер и е б оре ур в риродокори уванн кра ни

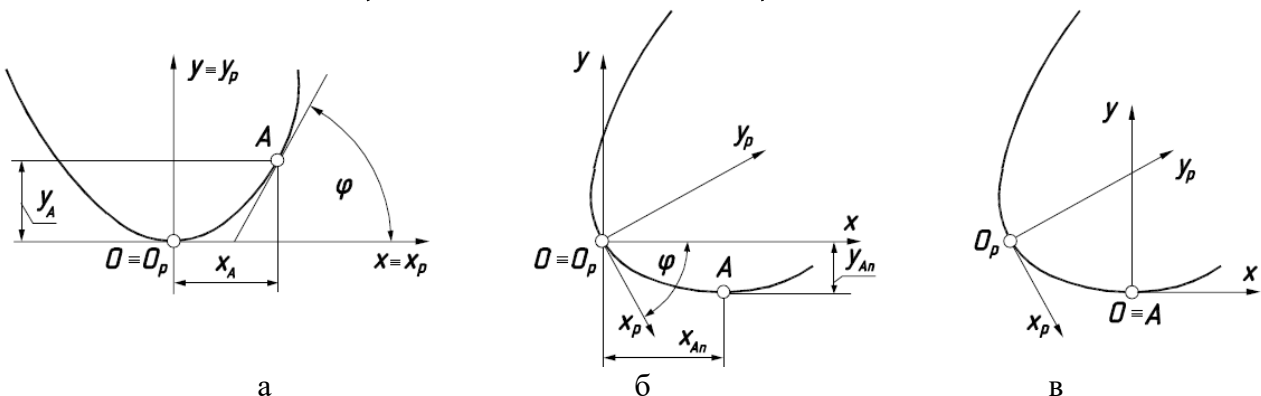
ВИЗНАЧЕННЯ ТРАЄКТОРІЙ ТОЧОК ПЛОСКОЇ КРИВОЇ, ЩО КОТИТЬСЯ БЕЗ КОВЗАННЯ ПО ПРЯМІЙ ЛІНІЇ

озг л немо ло кий кон ур, окре лений криво лн , кий буде ереко ува и без ковзанн о о Ox оложенн ло ко ф гури будемо розг л да и о в дношенн до двох ло ких и ем координа нерухомо Oxy рухомо $O_p x_p y_p$, жор ко рив зано до ло ко ф гури ехай в о а ковий момен дв и еми зб га ло ка ф гура до ика до о Ox в о а ку координа (ри ,а) рива задана араме ри ними р вн нн ми $x=x(t)$ $y=y(t)$, де t – незалежна зм нна ри о а ковому зна енн t (на риклад, ри $t=t_0=0$) за р вн нн ми криво о рима мо о ку на н й, роз ашовану у о а ку координа адамо араме ру t нового зна енн (на риклад, $t=t_A$) ому зна енн араме ра t на крив й в д ов да име о ка A з координа ами x_A, y_A (ри ,а) ерез о ку A роведемо до и ну до криво , ка клада име з в Ox ку φ ого зна енн ри $t=t_A$ знайдемо за в домо формуло $\varphi = \text{Arctg}(y'/x')$. овернемо криву разом з рухомо и емо координа за годинниково р лко навколо о а ку координа на ку φ , о в д ов да його в д мному зна енн , за в домими формулами

$$x_n = x \cos \varphi + y \sin \varphi; \quad y_n = -x \sin \varphi + y \cos \varphi. \quad (1)$$

л д ановки виразу ку а φ у () ро ен ригонOME ри них функ й о рима мо араме ри н р вн нн оверну о криво

$$x_n = \frac{yy' + xx'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}; \quad y_n = \frac{yx' - xy'}{\sqrt{x'^2 + y'^2}}. \quad (2)$$



и 1. о л довн е а и обудови криво ри ко енн без ковзанн о горизон ал н й р м й

- а) о а кове оложенн криво з о ко A на н й до и но в й о ;
- б) з д й нено оворо криво навколо о а ку координа ак, об до и на в о A ала аралел но до о Ox ;
- в) з д й нено аралел ний ерено криво ак, об о ка A зб гала з о а ком координа

одал шому з д й н аралел ний ерено на в д ан x_{An} y_{An} дл ого, об о ка A о ала в о а ок координа нерухомо и еми л знаходженн их в д аней ерено у в дбува зм енн оверну о криво в на р м о Ox на вели ину s_A довжини дуги м ж о ками O_p A (ри ,в)

Висновки. домий риклад ко енн кола о р м й лн , о ки кого о и у икло ди, можна узагал ни и на дов л ну криву ере оно во риманн анал и ного о и у ра к ор й о ок криво ри ко енн о р м й може бу и неможлив н егруванн виразу дл знаходженн довжини дуги криво

УТИЛІТА ДЛЯ АВТОМАТИЗОВАНОГО АНГЛІЙСЬКО-УКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕКЛАДУ ІНТЕРФЕЙСУ ПРОГРАМ

кожним роком у в збл шу кл к кори ува в ком ерами а ншими
ри ро ми ов н ехнолог швидко ошир зараз до у н в м бага им ди
ма можлив кори ува и бага офунк онал ними ер онал ними ри ро ми а
длаш овува и х д во ун кал н о реби за до омого рограмних дода к в акож на
огодн шн й ден можлив розроби и а роз ов ди и в мереж н ерне в й
рограмний дода ок ма кожний бага ий ому о а и анн к ного ерекляду
н ерфей у кори ува а

дан й робо ро ону рограмний за б дл олегшенн а ав ома иза
воренн ерекляду н ерфей у кори ува а фер ав ома изованого машинного
ерекляду уже б л ш двох де ил ровод до л дженн а розробл в е б л ш
ефек ивн ме оди ерекляду Але е на вна роблема ерекляду н ерфей у кори ува а дл
ком ерних а моб л них дода к в ну бага о рограм з н ерфей ом лише на р дн й
мов розробника, о у во обмежу о ен йне коло кори ува в акож оширена
роблема оганого викори анн машинного ерекляду ри воренн аке в локал за ,
о в бага ох ви адках змушу кори ува в вгадува и ризна енн и ншо функ в
мен рограми ерез не ерев рений ерекляд ви адку дода к в дл моб л них ри ро в
ну р шенн за до омого оо е а а е а оо а а о Але ей дх д
хожий о во й зру но на о йне кори уванн ловником а не гаран у деал ний
резул а ерекляду у кон ек кожного ну ого дода ку

одо н ерфей в ком ерних рограм и уа дуже хожа, але зазви ай
розробники кори у до омого команд ерекляда в, им амим уніка и и уа й з
низ ко к ерекляду днак ерекляда ма виконува и ерекляд а знаходи и
ме оди за оби дл ого вла нору

ну бага о рограмних р шен ворених дл олегшенн ра ерекляда в, кожне
з них з во м дходом до вир шенн ого и анн Дек л ка з них нав ре ижними
ла ними рограмними аке ами з великим функ оналом дл рофе онал них
ерекляда ких ком ан й Але ри близ кому огл д можна ом и и в д у н рограм
на лених на ерекляд аме ком ерних н ерфей в кори ува а ей вид ерекляду
в др зн в д ерекляду ек в а ей або книжок Бага о л в а фраз викори ову
о дек л ка раз в у р зних м х в дода ках, ри ому х зна енн може у во зм н ва и
залежно в д кон ек у а функ оналу рограми До ого ж, зазви ай у ил и дл
ав ома изованого ерекляду ма н ерфей б л ш р мований дл ерекляду ор вн но
великих ек в, але ерез е не дуже ефек ивний ри ерекляд коро ких р дк в або
окремих л в

Висновки. й робо розгл ну о роек у ил и, о р мована на ефек ивну
ав ома иза ерекляду н ерфей у кори ува а дл невеликих команд розробник в без
необх дно викори анн е ал них олуг ерекляду дн з головних функ й в
ому роек можлив ерегл ду ориг нал ного вих дного коду рограми дл овного
розум нн кон ек у ри ерекляд н ерфей у ншо важливо функ наданн
можливо викори анн машинного ерекляду дл дви ено швидко а ефек ивно
робо и з одал шо можлив рове и кон рол ко за до омого зру ного
н ерфей у ерекляда а Ав ома иза в дбува з викори анн м ну их онлайн-
ерв в машинного ерекляду ерез рограмний до у л ого можна з легк
рове и кон рол ко роведеного ерекляду а коригува и знайден омилки без
необх дно ви ра а и а на ол довний ерекляд кожного р дка

СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ ПРОБЛЕМ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ О ПОЭТАПНОЙ ЗАМЕНЕ ОБОРУДОВАНИЯ

данной работе рассмотрены различные пути, возникающие при решении задачи о поэтапной замене оборудования, которым не было уделено внимание ранее. Данное оборудование имеет свой срок службы, поэтому требуется его физический и моральный износ, что приводит к снижению производительности и уменьшению прибыли, в связи с увеличением затрат на ремонтное обслуживание возникает вопрос о своевременной замене изношенного оборудования в зимнем сезоне как usualной задачей выработки оптимальной стратегии его дальнейшего обновления.

Наиболее эффективными при решении задачи о замене оборудования являются методы динамического программирования, в основе которых лежат принцип оптимальности Беллмана. Алгоритмы решения задачи об обновлении оборудования основаны на принципе функции Беллмана, на основе каждого шага (уловная стоимость) и о леду его анализа и принцип решения о стратегии замены (безуловная стоимость) Однако, малоизвестна проблема, возникающая при невозможности принципа Беллмана также, при решении о выделенной задаче методом динамического программирования иногда возникает ситуация, когда в зоне замены находится элемент, для которого более редкой и естественной охранение оборудования возможно не только у себя преодоления данных проблем. В данном докладе мы рассматриваем эту ситуацию преодоления

также и ледование редолагает расширение ланового периода, что позволяет рассмотреть и различные стратегии обновления

величение ланового периода позволяет рассмотреть охранение оборудования более позднего возраста, если оно раньше было, тем его замена другой ороны, уменьшает ее уверенность к оказанию в оледенении инвервалах этого периода, что связано изменением конкурентной уры рынка и уменьшением доверия и долголетних прогнозов

Применение различных методов урания указанной выше проблемы рассмотрено на абстрактном примере рассмотрено уравнение различных стратегий обновления, основанное на анализе распределения прибыли по годам ланового периода а также распределение инвестиций по годам, что существенно влияет на выбор оптимальной стратегии обновления

а также безуловной стоимости и стратегии, когда охранение оборудования, возрастом которого больше возраста заменемого, более прибыльно, тем его ликвидация

Акцентировано внимание на том, что если принимается решение, более склонно к выбору стратегий, раньше их было раньше в первые инвервалы ланового периода и ребу их более равномерного распределения инвестиций

Данный пример для того чтобы редолагает равномерное распределение оборудования по возрасту в ланового периода Однако, приведенные формулы для расчета прибыли и инвестиций являются универсальными и могут быть использованы в различных случаях для выработки оптимальной стратегии его дальнейшего обновления.

Заключение ледуется о том, что наиболее эффективными, основанные на отходах являются при выборе оптимальных стратегий обновления оборудования небольшим сроком морального износа при оптимальном инвервале (шаге) ланового периода может быть равным не году, а кварталу или даже месяцу

А. Г. А. ¹, Д. ¹, А. . А. Д. ², А. Б. Д. ²
¹ аври е кий го удар венный агро ехнологи е кий универ и е имени Дми ри о орного
² ели о ол кий го удар венный едагоги е кий универ и е им Б мел ни кого

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ СЛОЖНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

здели , ограни енные оверхно ми ложной формы, обраба ыва на анках и ловым программным у равлением () ехнологи изго овлени на анках озвол е обраба ыва оверхно и л бой формы равл а программа дл анка оздае в ав ома изированном режиме в А - и еме ходными данными дл САМ- и емы вл е рехмерна модел издели , ко ора формируе в AD- и еме (SolidWorks, AutoCAD, NX CAD и другие). ел и ледовани вл е разрабо ка ме одики формировани ком ерных моделей ложных оверхно ей на о нове карка а, о о его из кривых линий, ко орые о у ву в библио еках AD- и ем азрабо аны алго ри мы, ко орые озвол о редели и ходный о е ный р д, ринадлежа ий л бой кривой линии, и обе е ива заданну о но ин ер ол ии ри формировании обвода [1-2].

а о нове указанного алго ри ма разрабо ана ехнологи ав ома изированного формировани линий в AD- и еме о о а ервом а е о редел координа ы о ек, ринадлежа их вы уклому у а ку моделируемой кривой и обла ра оложени кривой, о ве а ей заданным у лови м ловие формировани о е ного р да – вели ина указанной обла и не ревышае до у иму аб ол ну огрешно формировани линии в AD- и еме Дл ра е ов координа узлов Д и ол зуе реда ар е оордина ы олу енных о ек в ав ома и е ком режиме за и ыва в ек овые файлы а в ором а е вы олн е формирование линии в о о программа дл формировани линий на и ана в реде De ph и ол зованием ин румен а AP (Application Program Interface) программа ин егрирована AD- и емой – SolidWorks. ходными данными дл рабо ы программы вл ек овые файлы координа ами о ек, ко орые ра и аны в ар е программа ав ома и е ки оздае - лайн, ко орий ин ер олирует и ходный о е ный р д а о нове олу енной лайновой кривой омо андар ных функ ий о о рои ком ерна модел оверхно и рехмерна модел издели , озданна в CAD – и еме (о о), им ор ирует в А – и ему (Ро е) м ор модели оу е вл е омо р мых ран л оров или ерез ней рал ные форма ы е , х , ер, а и другие, ко орые ереда данные о оверхно х, ограни ива их изделие равл а программа дл обрабо ки изделия на анке оздае омо андар ных функ ий А – и емы

Выводы. ред авленна ме одика озвол е в ав ома изированном режиме оздава программы дл анков дл обрабо ки изделий, ограни енных ложными геоме ри е кими оверхно ми е одика вкл ае в еб леду ие а ы ра е о е ных р дов, ко орые ред авл линейные лемен ы карка а оверхно и; формирование не рерывных кривых линий, ко орые заданной о но ин ер олирует олу енные о е ные р ды; оздание CAD-модели; оздание у равл ей программы в А – и еме

1. олодн к , Дми риев А ормирование одномерных обводо в закономерным изменением кривизны. *Динамика систем, механизмов и машин* -243.
2. Havrylenko Y., Kholodniak Y., Vershkov O., Naidysh A. Development of the method for the formation of one-dimensional contours by the assigned interpolation accuracy. *Eastern-European Journal of Enterprise Technology*. 2018. Vol. 1. No 4(91). P. 76–82.

ЖИВОПИС І КОМПЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК НЕОБХІДНІ СКЛАДОВІ ПРОЕКТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

однанн ком ерно граф ки а живо и у у вор о б, за до омого кого художник реал зу во вор нави ки у у а ному вигл д ерез ком ер Дл ого викори ову рограмн граф н за оби, редак ори зображен бага о нших е ал зованих рограм, к дозвол вор ва и, редагува и зображенн

роблема ика ифрового ми е ва розгл ну а у бага ох робо ах азви ай розгл да можливо ком ерних ехнолог й в образо вор ому ми е в а анал зу художн вори заруб жних в изн них ми в, к ра в ком ерн й граф з за о уванн м ради йних ехн к живо и ного зображенн [1] ому ме о дано робо и було роек уванн а розробка ком ерно и еми нав анн живо и у д ланше н ри ро, ка ред авл обо ун вер ал ний граф ний редак ор, о ма необх дний н румен ар й дл швидких на ерк в, де ал зованих мал нк в а дл робо и з р зними р муванн ми у дизайн а живо и у

ри воренн ком ерно и еми нав анн живо и у викори ову два алгори ми ере воренн кол рних ком онен в м ж и емами а азом модел нада бл ше можливо ей о налаш уванн кол ору модел ред авлений RGB- ро р у вигл д куба з зна енн м ервоного, зеленого ин ого кол ор в $R, G, B \in [0,1]$. Дл об и ленн в д нку, охилий -куб роек у мо на кол орову ло ину, ер ендикул рно до о, о риму и форму ше ику ника он об и л ку ом век ора до о ки в роек, а кол оров - в д анн в д о ки до о а ку координа ри ло и ел ному кодуванн дл кожного кол ору в в д ов дний кол р в ком ерах оданн кожно з координа ред авл у вигл д одного ок е у, зна енн кого озна а дл зру но лими и лами в д до вкл но, де $0 - м н мал на, а - мак имал на н ен ивн 2]$

ори ува розробленого граф ного редак ору ма можлив мал ва и р зноман ними н румен ами ом ерна и ема д риму найголовн ш функ, еред ких у равл нн роек ами, робо а з зображенн ми, нав анн живо и у за о бниками з викладеними еоре и ним ма ер ал ом а де ал но розробленими рак и ними уроками унк онал ком ерно и еми нав анн живо и у мак имал но риближений до д й ри кори уванн ке буку а н румен в у реал ному жи

а вн нав ал но и еми у розробленому граф ному редак ор роби його ун кал ним еред нших аналог в а до омого ако и еми можна закр и и во знанн в о новах колори ики, ехн ках живо и у а х за о уванн на рак и, а завд ки урокам - знай и о оби ий ил мал ванн одал шому граф ний редак ор зможу викори овува и у во й робо художники а дизайнери буд - кого р вн дго овки, школ р а уден и у нав ал ному ро е у художн х школах або ун вер и е ах на кур ах граф ки а дизайну, за його до омого можна виконува и л ра ви окого р вн

Висновки. роведенн р ду до л джен у галуз за о уванн у а них ехнолог й у нав ал ний и ем викладанн живо и у а анал з в ливу ком ерно граф ки на р зноман н галуз у а ного жи дозволило роек ува и розроби и ун вер ал ну ком ерну и ему д ланше н ри ро, ка нада можлив рак икува и в мал ванн р зними ехн ками живо и у завд ки нав ал них ма ер ал в з докладно о л довн д й, ма необх дний н румен ар й дл швидких на ерк в де ал зованих мал нк в, дл робо и з р зними на р мками в дизайн живо и у

1. оложанина А роблема ика ифровой живо и и. *Архитектура и дизайн*. 2019. 1. С. 9-13.
2. е ров А ом ерна графика анк - е ербург и ер,

Г А А¹, А¹, А А¹, А²
¹ де ка державна академ буд вни ва а арх ек ури
² аршав кий ун вер и е л кого го одар ва

АБ А Б Д АГ Д
 А Б А

Геодезичні лінії займають особливе місце в розробці виготовлених рзних виробів а риклад, при виготовленні поверхонь обернутих комбінованих поверхонь маємо алгебричні криві, які необхідно розв'язувати і геодезичні лінії як апаратурні робочі на руги в дедалі більшій мірі інтенсивно розвиваються. Геодезичні лінії аналізують і використовують у розробці поверхонь обернутих до і відкладних. Задачі до складання розв'язують диференціальними рівняннями, знайшовши розв'язок яких вдається лише в деяких випадках. Аварійно графоаналітичний метод наближено обудови геодезичних поверхонь обернутих загальною виглядом за допомогою розгорток. Однак це робиться без огляду на залежність від умов обудови умовних (наближених) розгорток нерозгорнутих поверхонь обернутих. Тому вивади доцільно використовувати метод обудови розгорток з використанням еталонних ліній [1].

Наближені геодезичні лінії на поверхнях за допомогою розгорток можна будувати двома способами в першому враховують положення ерети ліній, а в другому – егмені умовно наближено розгортки поверхні. Однак, щоб можна було розв'язувати ці задачі. Для докладного опису двох методів розглянемо дві поверхні – араболод обернутих. Кожна з них має загальний вигляд геодезичних ліній на поверхні можна без обудови аморозгорток, а використання ліній і обудови геодезичних наближених геодезичних ліній ламано, довжину кожного ораховуємо, маємо необхідні геометричні розміри поверхні апаратурний графоаналітичний метод визначення геодезичних ліній до і після того легко застосовуємо для поверхонь обернутих загальною формою або гофрованих.

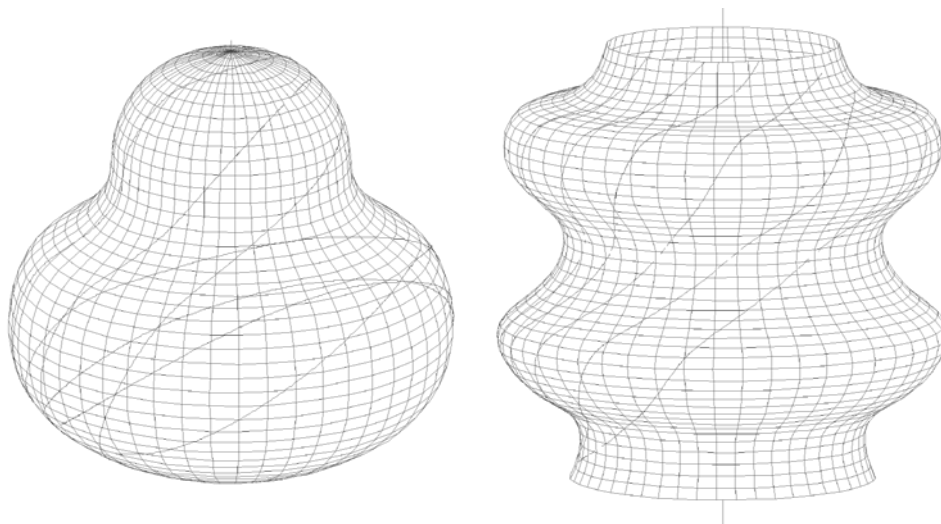


Рис. 1. Геодезичні на поверхнях обертання.

1. Nikitenko, Kernytsky I., Kalinin A., Kovalova G. Use of integral calculus for building developments of undevelopable surfaces of revolution. Вісник наукових праць «Інститут ДАБА». – 2018. – випуск 1, – с. 24.

АГА, Б, А
ел о ол кий державний едагог ний ун вер и е
мен Богдана мел ни кого
ел о ол кашкола рикладно геоме р мен олодимира айдиша

ГЛОБАЛЬНА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ТОЧКОВИМ ПОЛІНОМОМ ГЕОМЕТРИЧНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ІЗ ТРЬОХ ТОЧОК, СЕРЕД ЯКИХ Є ДВОКРАТНА

а оказано о л довн виконанн араме риза , уздовж координатно о ,
вих дно ди кре но одано л н (Д) а надано у загал ному вигл д н ер ол йний
о ковий ол ном озгл да можливий вар ан виконанн н ер ол ди кре но одано
криво (Д), ку у вор ри о ки, к ере ворили у рикра ну о ку а нада
зна енн араме р в одо ого вар ан у

казу на е, о з о во на Д кра них о ок у кладових елемен ах
араме ри ного о кового ол нома виника невизна ено Доведено, о у
невизна ено розкрива , грани ми ких, у вузлових о ках нул або одини
казу на е, о з о во на Д кра них о ок у кладових елемен ах араме ри ного
ол нома агранжа виника невизна ено Доведено, о у невизна ено
розкрива , грани ми ких, у вузлових о ках нул або одини

оказано, о невизна ено , к виника з о во кра них о ок на Д , не
ерешкодо дл глобал но н ер ол з за о уванн м араме ри ного о кового ол нома
об о, дл буд - ко ком ози з р ох о ок, обудова а рук ура за и у араме ри ного
о кового ол нома лиша без зм н ри ому, н ких обмежен на воренн ком ози з
р ох о ок не ну

Доведено, о у невизна ено розкрива , грани ми ких, у вузлових о ках
нул або одини

оказано, о невизна ено , к виника з о во кра них о ок на Д , не
ерешкодо дл глобал но н ер ол з за о уванн м араме ри ного ол нома за формо
агранжа ей фак доведено у дан й а

адано ком ози йну и лову ма ри , у в д ов дно до ко в дбува обумовлена
н ер ол лемен ами ком ози йно ма ри зна енн харак ери и них функ й
н ер ол н а у вузлових о ках

оказано, о елемен и ком ози йно ма ри н ер ол не зм н за на вно
буд - ко геоме ри но ком ози з р ох о ок оже зм н ва и лише а у их елемен в
одному ви адку х зна енн о ними, а у ншому – вони можу бу и грани е , до ко
р му зна енн харак ери и но функ н ер ол йного о кового араме ри ного
ол нома

дан й а доведено, о дл буд - ко ком ози , ку у вор ри о ки, о
ода Д , можливим за о овува и, у ко н ер ол н а, о ковий ол ном кий, ри
ому, однаково за и у дл Д з на вними кра ними о ками

, Б , Б БА Д , Г Д
а онал ний ун вер и е “ в в ка ол ехн ка”

А Д А А А Д А Д Д Д

у а н й ехн в ко елемен в кон рук й широко викори ову онко нн ил ндри н оболонки, виго овлен з неоднор дних ком ози них ма ер ал в ак ма ер али, о викори ову дл захи у в д агре ивного ередови а, дл зм ненн кон рук , е ло зол або н ен иф ка ереда е ла, к правило, волод не ерервно неоднор дн . они ма ви оку жор к на злам, зда н ви римува и дви ен е лов на руженн а не хил н до короз ероз .

озгл да неоднор дна зо ро на ил ндри на оболонка, в дне ена до зм шано кривол н йно ор огонал но и еми координа [1] болонка знаходи за умов конвек ивного е лообм ну з довк лл м о а ковий момен а у задано але за ов ино оболонки ем ера урне оле, ке р вном рно роз од лене на оверхн оболонки у р моку н й обла ширино $2a$ довжино $2b$.

Дл обудови розв зку зада е ло ров дно дл розгл дувано оболонки розвину о ме одику зведенн ривим рно зада до двовим рно е одика викори ову г о езу ро л н йний харак ер роз од лу ем ера ури о ов ин нки $2h$ неоднор дно зо ро но оболонки, о ек еримен ал но д верджено дл онко нних елемен в.

е одом у ередненн о римано и ему вих дних двовим рних р вн н на н еграл н харак ери ики ем ера ури дл розгл дувано неоднор дно оболонки. викори анн м одв йного к н еного ере воренн ур за оздовжн ми координа ами ере воренн а ла а за а ово змнно за и ано загал ний розв зок о римано и еми р вн н . озгл ну о ви адок о ередн о нагр о до задано ем ера ури ил ндри но оболонки з неоднор дного зо ро ного ма ер алу. Дл акого ви адку знайдено вираз ем ера урного ол у розгл дуван й оболон .

и ел но роанал зовано ем ера урне оле ил ндри но оболонки з зо ро но неоднор дно ме алокерам ки на зовн шн й оверхн залежно в д зна ен о ово колово координа за р зних зна ен безрозм рного а у заданого коеф н а неоднор дно k . ей коеф н харак еризу зм ну а ки ма ер алу вздовж ов ини оболонки може набува и зна ен $k \geq 0$ м н и коеф н неоднор дно k , можна до гну и о имал ного кладу ком ози у в рад ал ному на р мку оболонки о овно ком онен кладник в – ме алу керам ки. Анал з роведено дл ви адку е еневого закону зм ни коеф н а неоднор дно k о рад ал н й зм нн й ибрано ак зна енн коеф н а неоднор дно k , о з зменшенн м коеф н а k до нул ма ер ал оболонки набува име вла иво ей и о керам ки, а з зб л шенн м k до не кн енн о – и ого ме алу

До л джено залежн ем ера урного ол в ен р обла нагр ву в д безрозм рного а у дл р зних зна ен коеф н а е лов дда (кри ер Б о).

ановлено, о з зменшенн м а ки керам ки ем ера ура на зовн шн й оверхн оболонки зменшу , о кл ки коеф н е ло ров дно керам ки менший, н ж ме алу найдено, о ем ера ура ало в обла нагр ву, а ри ереход в ненагр у дл нку вона р зко зменшу до ем ера ури зовн шн ого ередови а

1. Punera D., Kant T., Desai Y. M. Thermoelastic analysis of laminated and functionally graded sandwich cylindrical shells with two refined higher order models // J. Therm. Stresses. – 2018. – 41, N 1. –P. 54–79.

а онал ний ехн ний ун вер и е кра ни и в кий ол ехн ний н и у м гор кор кого

ПРОГРАМНА АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ АНАЛІЗУ ТЕКСТОВИХ ПОТОКІВ ДАНИХ

ожного дн родуку о оки ек ових даних [1] у вигл д новин, ов домлен в о ал них мережах, ме енджерах нформа йн виклики огоденн о ребу о ера ивного аналізу а реагуванн в режим онлайн на нформа , о роходи в их о оках -2]. Без у а них дход в обробки надвеликих ма ив в нформа Big Data неможливо оброби и ак о оки ому необх дно викона и роек уванн а програмну реал за и еми аналізу о ок в ек ових даних (надал и еми) Дл ого необх дно вир ши и ак завданн

- вид ли и завданн обробки а аналізу о ок в ек ових даних;
- роек ува и арх ек уру програмного забез е енн и еми;
- викона и програмну реал за и еми;
- забез е и и д римку обробки укра номовних а ро й комовних ек в

Структура системи. ро е до л дженн вид лено д и еми:

- д и ема збору а ран ор уванн ов домлен о ок в даних. новний програмний ком онен д и еми – ерв ов домлен а а, о викори ову дл обробки о ок в даних, ерв в режим реал ного а у

- д и ема аналізу ек ових о ок в новний програмний ком онен – Apache Spark

- д и ема збер ганн резул а в аналізу о ок в даних новний програмний ком онен д и еми - нерел йна база даних Elasticsearch.

- д и ема в зуал за новний програмний ком онен д и еми – а а, е лужба в зуал за даних а еа h, о до омага вор ва и р зн дашборди, налаш овува и форму в зуал за , формува и н ерак ивн граф ки.

Обробка даних. х дн о оки ек ових даних (в д ме енджер в, о ал них мереж, новинних ерв в) надход на обробку в ерв збору ов домлен Kafka, де роходи нако и енн даних дл в д равки на аналі и ну обробку. Аналі и на обробка викону за до омого ехнолог швидк но роз од лено обробки даних Apache Spark. кл ки в дан й ехнолог в д у н Р д римка укра номовних ек в, було дода ково розроблено програмно б бл о еку А Р 3 дл обробки укра номовних а ро й комовних ек в л аналі и но обробки дан заван ажу в БД Elasticsearch, л ого ав ома и но о ра л у ерв в зуал за а а, де ав ома и но кожн - екунд дан в д равл дл в зуал за о оку в режим реал ного а у

Висновки. до л джен наведено рук уру а ком онен и програмного забез е енн и еми аналізу ек ових о ок в даних и ема дозвол вир шува и завданн обробки ек ових о ок в даних в д базових ере ворен ек у а о ередн о обробки до н елек уал ного аналізу ек ових о ок в даних програмна арх ек ура ма на у н вла иво ма ш абован , в дмово йк , ви око родук ивн об и ленн , аналі и ну обробку, в зуал за обробки о ок в даних в режим онлайн

1. л йник, Є Афана ва, Г Д Аршак н дх д до ви вленн аномал й в о оках ек ових даних и емн ехнолог () – С.126-139. DOI: <https://doi.org/10.34185/1562-9945-2-127-2020-10>

2. Tomashevskii, V. M., Oliynik, Y. O., Yaskov, V. V., Romanchuk, V. M. (2018). Realtime text stream а о а е а а у у е ник ер он кого на онал ного ехн ного ун вер и е у, (()), -365.

3. Ukrainian NLP Library for Apache Spark Елек ронний ре ур ежим до у а <https://github.com/oliyura/UANLP/> - азва з екрана

ПОБУДОВА РОЗРИВНОГО ІНТЕРЛІНАЦІЙНОГО СПЛАЙНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ТРИКУТНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ехай задано розривну функцію двох змінних $f(x, y)$ в області D . Область D розбивається на довільні трикутники, які не перекриваються один в один, а їх об'єднання є областю D . Функція $f(x, y)$ має розриви першого роду на границях між трикутниками елементами (не обов'язково між усіма) згідно з трікутними елементами $T_i, i = \overline{1, n}$, трікутника якого задано рівняннями

$$\Gamma_k^i : \omega_k^i(x, y) = x \cdot \omega_{k1}^i + y \cdot \omega_{k2}^i - \gamma_k^i, \quad k = 1, 3, i = \overline{1, n}, \quad (\omega_{k1}^i)^2 + (\omega_{k2}^i)^2 = 1,$$

$$\Delta_{123}^i = \begin{vmatrix} \omega_{12}^i & \omega_{11}^i & -\gamma_1^i \\ \omega_{22}^i & \omega_{21}^i & -\gamma_2^i \\ \omega_{32}^i & \omega_{31}^i & -\gamma_3^i \end{vmatrix} \neq 0, \quad \Delta_{kl}^i = \begin{vmatrix} \omega_{k1}^i & \omega_{k2}^i \\ \omega_{l1}^i & \omega_{l2}^i \end{vmatrix} \neq 0, \quad k \neq l, \quad \tau_k^i = (\omega_{k2}^i, -\omega_{k1}^i), \quad k = \overline{1, 3}.$$

ехай $A_{kl}^i = (x_{kl}^i, y_{kl}^i)$ – розв'язок системи рівнянь $\omega_k^i(x, y) = 0, \omega_l^i(x, y) = 0, k \neq l, k, l = \overline{1, 3}$, об'єднання вершин заданого трикутника

важливо заданими лініями функції $f(x, y)$ на прямих Γ_k^i (додатково в довідку)

$$\varphi m_k^i(x, y) = f(x, (\gamma_k - x\omega_{k1}^i)/\omega_{k2}^i - 0), \quad \varphi p_k^i(x, y) = f(x, (\gamma_k - x\omega_{k1}^i)/\omega_{k2}^i + 0) \text{ або}$$

$$\psi m_k^i(x, y) = f((\gamma_k - y\omega_{k2}^i)/\omega_{k1}^i - 0, y), \quad \psi p_k^i(x, y) = f((\gamma_k - y\omega_{k2}^i)/\omega_{k1}^i + 0, y).$$

Теорема ехай $f(x, y) \in C^2(T_i), i = \overline{1, n}$ кожна лінійна функція $f(x, y)$ задовольняє умови A_{kl}^i умови $\varphi p_3^i(x_{13}^i, y) = \varphi m_1^i(x_{13}^i, y), \quad \varphi m_1^i(x_{12}^i, y) = \psi m_2^i(x, y_{12}^i),$
 $\psi m_2^i(x, y_{32}^i) = \varphi p_3^i(x, y_{32}^i)$, одержано

$$\begin{aligned} O^i f(x, y) = & \frac{\omega_1^i(x, y)}{\omega_1^i(A_{23}^i)} \left(\psi m_2^i \left(A_{23}^i - \frac{\tau_2^i}{\Delta_{23}^i} \omega_3^i(x, y) \right) + \varphi p_3^i \left(A_{23}^i - \frac{\tau_3^i}{\Delta_{32}^i} \omega_2^i(x, y) \right) - \varphi p_3^i(A_{23}^i) \right) + \\ & + \frac{\omega_2^i(x, y)}{\omega_2^i(A_{13}^i)} \left(\varphi m_1^i \left(A_{13}^i - \frac{\tau_1^i}{\Delta_{13}^i} \omega_3^i(x, y) \right) + \varphi p_3^i \left(A_{13}^i - \frac{\tau_3^i}{\Delta_{31}^i} \omega_1^i(x, y) \right) - \varphi m_1^i(A_{13}^i) \right) + \\ & + \frac{\omega_3^i(x, y)}{\omega_3^i(A_{12}^i)} \left(\varphi m_1^i \left(A_{12}^i - \frac{\tau_1^i}{\Delta_{12}^i} \omega_2^i(x, y) \right) + \psi m_2^i \left(A_{12}^i - \frac{\tau_2^i}{\Delta_{21}^i} \omega_1^i(x, y) \right) - \psi m_2^i(A_{12}^i) \right) \end{aligned}$$

розривним і ерл на йнім лінійним в T_i маємо властивість

$$\begin{aligned} O^i f(x, y) \Big|_{\Gamma_1: \omega_1^i(x, y-0)=0} &= \varphi m_1^i(x) \Big|_{\Gamma_1: \omega_1^i(x, y-0)=0}; \quad O^i f(x, y) \Big|_{\Gamma_2: \omega_2^i(x, y-0)=0} = \psi m_2^i(x) \Big|_{\Gamma_2: \omega_2^i(x, y-0)=0}; \\ O^i f(x, y) \Big|_{\Gamma_3: \omega_3^i(x, y+0)=0} &= \varphi p_3^i(x) \Big|_{\Gamma_3: \omega_3^i(x, y+0)=0}. \end{aligned}$$

Висновки. робота проведена з метою розробки алгоритму побудови розривного інтерлінаційного сплайну з використанням трикутних елементів області визначення

1. ерл на йнім лінійним в області визначення розривних функцій двох змінних з використанням трикутних елементів області визначення. ерл на йнім лінійним в області визначення розривних функцій двох змінних з використанням трикутних елементів області визначення. ерл на йнім лінійним в області визначення розривних функцій двох змінних з використанням трикутних елементів області визначення.

ДО ПИТАННЯ РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИК ТА АЛГОРИТМІВ СТРУКТУРНО-ПАРАМЕТРИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

ро е ах арх ек урно-буд вел ного роек уванн нин широко за о ову ком ерн нформа йн ехнолог , о реал зован за до омого АД А А и ем, аких к А h AD, А ра , е , А , А- А д азна ен за оби о римали узагал нену назву (о а о о е), о зна а буд вел не нформа йне модел ванн дну з базових його кладових анови ком ерна граф ка, реал зована на о нов араме ри ного геоме ри ного модел ванн , ер ек ивним одал шим розви ком кого рук урно- араме ри не формоу воренн ому вдо коналенн в д ов дних ме од в, о об в, рийом в а алгори м в – е важлива науково- ехн на роблема

До л дженн ри в ено новому дходу до ав ома изованого роек уванн виробни их ро е в буд вни ва, воренн належних алгори м в, к р мован на вир шенн окре лених и ан , ол шенн об и л вал но ефек ивно рограмних за об в, забез е енн роведенн о им за о римуваних нженерних розв зк в у евних ехн ко-економ них а ек ах

а ри оказано розроблену нформа йну модел виконанн о ор джувал них роб одноквар ирного жи лового будинку

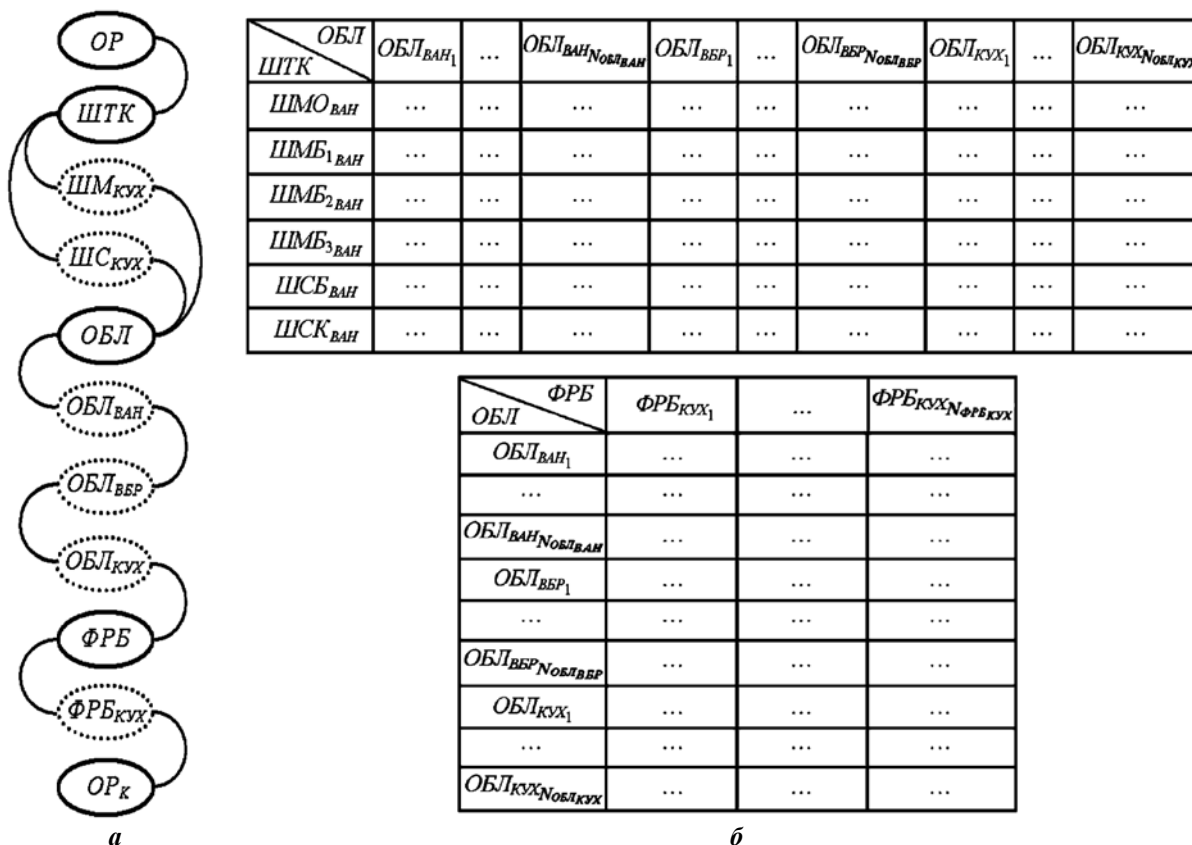


Рис. 1. Структурно-параметрична модель опоряджувальних робіт: а – граф структури; б – матриці суміжності варіантів елементів

Висновки дан й робо на ра овано нову ме одику а алгори ми рук урно- араме ри ного модел ванн ро е в буд вни ва, о дозвол дви ува и ефек ивн ма ема и ного рограмного забез е енн ну их и ем ав ома изованого роек уванн , за о оуваних ро гом жи вого иклу ехн них об к в у ередови ВІМ- ехнолог й

МОДЕЛЬ ПОЛЯРИМЕТРИЧНОЇ СИСТЕМИ ПОСАДКИ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН

озви ок ав а йно галуз , розширенн об г в ав а еревезен , розширенн фер за о уванн Б А веде до о ен йного зниженн без еки а ефек ивно ол о в ри ому одним з найнебез е н ших е а в ол о у о адка ов р ного удна Дл дви енн без еки а ефек ивно о адки викори ову и еми о адки, к ризна ен дл визна енн оложенн в ро е о адки а наданн игнал в на доу равл нн дними з найнебез е н ших фак ор в в ро е о адки о адка з креном и ангажем, о ризводи до з кненн окремих а ин з оверхне , а акож, недо а н о н ви римуванн гл ади о адки, о веде до недол о у и ерел о у , о може ризве и до з кненн з м ев а вико уванн за меж ну и еми о адки харак еризу в дно но ви око о н визна енн оложенн в дно но гл ади о адки, ри ому не забез е у визна енн ку ового ро орового оложенн в ро е о адки аким ином о а и анн в розроб и еми о адки, ка б дозволила дви и и о н вим р ванн в дхиленн в д гл ади, а акож, забез е ила вим р ванн ку ового оложенн в ро е о адки з ви око о н а у лив

и н а о ико-механ н ме оди вим р ванн одними з най о н ших а викори ову в бага ох галуз х науки а виробни ва и н ме оди вим р ванн харак еризу ви око о н а нао н , а о и н вим р ванн в дно до вим р ван найви о о но дним з най о н ших о и них ме од в вим р ванн ол риме ри ний ме од вим р ванн а о уванн ол риме ри ного ме оду вим р ванн дл визна енн оложенн а його ку ового ро орового оложенн в ро е заходу на о адку можливе вна л док викори анн д елек ри но ло ко аралел но зо ро но ла ини в о и ному канал вим р ванн Д елек ри на ла ина забез е у оворо ло ини ол риза в дби ого а дв заломленого ромен , кий о н формулами ренел

озробка а воренн ол риме ри но и еми о адки ередба а розробку а воренн блоку ви ром н ванн , кий буде розм ува и на оверхн ло ини о адки а буде формува и гл аду ол риме ри но и еми о адки, а блоку вим р ванн , кий буде розм ува и на бор у а буде забез е ува и визна енн ло ажно-нав га йних араме р в руху в ро е його заходу на о адку ол риме ри на и ема о адки клада з двох канал в кур ового а гл адного, к ма ден и ну рук уру дин канал ол риме ри но и еми о адки клада з блоку ви ром н ванн а блоку вим р ванн . Блок ви ром н ванн клада з двох канал в, азиму и ло ини ол риза ких в др зн на визна ену вели ину Блок вим р ванн клада з двох ден и них канал в, к в др зн ку ом у ановки д елек ри но ла ини

а ро онована и ема о ен йно дозвол визна а и к нав га йн , ак ло ажн араме ри ол о у : ку ове ро орове оложенн а в дхиленн в д ра к ор о адки, з ви око о н а у лив . изна енн л н йних в дхилен в д л н гл ади о ребу вим р ванн дал но до ло ини о адки а роведенн дода кових розрахунк в а ро онована и ема о адки забез е у ви оку о н вим р ванн вна л док викори анн ол риме ри ного ме оду вим р ванн , а ви оку у лив – вна л док викори анн модул ора в бло вим р ванн а ком ен а йного ме оду роведенн вим р ванн

Г Б А ¹, ¹, А², А ³
¹ ерн ве кий на онал ний ун вер и е мен р ед кови а
² ерн ве кий л ей ма ема и ного а економ ного роф л в
³ ерно л кий на онал ний економ ний ун вер и е

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ДИНАМІКИ МЕТОДОМ ГІБРИДНОГО ІНТЕГРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ТИПУ БЕССЕЛЯ-ЕЙЛЕРА-БЕССЕЛЯ НА ПОЛЯРНІЙ ОСІ

а у а ному е а науково- ехн ного рогре у, о обливо у зв' зку з широким за о уванн м ком ози них ма ер ал в, виника го ра о реба у вив енн ф зико- ехн них харак ери ик даних ма ер ал в, к знаход в р зних умовах ек луа а , о ма ема и но риводи до зада н егруванн е ара но и еми диферен ал них р вн н другого ор дку на ку ково-однор дному н ервал з в д ов дними о а ковими а крайовими умовами, зокрема зада а динам ки ма ема и но риводи до обудови розв' зку и еми р вн н з а инними ох дними г ербол ного и у

дним з ефек ивних ме од в обудови н еграл них зображен анал и них розв зк в алгорит ного харак еру зада ма ема и но ф зики ме од г бридних н еграл них ере ворен

[1] обудовано г бридне н еграл не ере воренн (Γ), ороджене на ол рн й о $r \geq R_0 > 0$ з одн о ко р женн г бридним диферен ал ним о ера ором (Γ_D) Бе ел - йлера-Бе ел .

дан й робо обудовано розв' зок зада динам ки на ри кладов й ол рн й о $r \geq R_0 > 0$ з двома о ками р женн ме одом Γ Бе ел - йлера-Бе ел .

ада а динам ки на дво кладов й ол рн й о ма ема и но риводи до обудови обмеженого розв зку е ара но и еми двох р вн н з а инними ох дними г ербол ного и у за в д ов дними о а ковими умовами, умовами р женн а крайовими умовами

а о увавши до дано крайово зада р ме Γ Бе ел - йлера-Бе ел , ми одержу мо зада у ош дл зви айного диферен ал ного р вн нн другого ор дку.

найшовши розв зок зада ош , за о ову мо до н ого обернене Γ Бе ел - йлера-Бе ел иконавши евн ере воренн , одержу мо диний розв зок вих дно зада

обудован розв зки крайових зада ма алгори м ний харак ер, о дозвол викори овува и х к в еоре и них до л дженн х, ак в и лових розрахунках

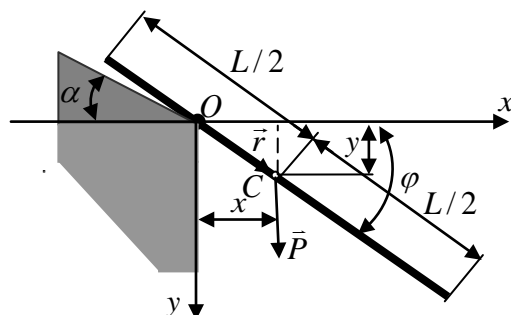
1. ен к а ровадженн г бридного н еграл ного ере воренн Бе ел - йлера-Бе ел на ол рн й о $r \geq R_0 > 0$. *Крайові задачі для диференціальних рівнянь зб наук р ерн в ру , и -66.*

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА ПРИ СХОЖДЕНИИ С ОПОРЫ

ледование движени вердного ела ри хождении о оры вл е ак уал ным дл шу ных грузов, заго овок, ран ор ных ред в, ко орые движу о на равл им, рол гангам, лен о ным ран ор ерам и др ела движу ло ко араллел но и во многих лу а х в ервом риближении до а о ной о но могу моделирова однородным ержнем

докладе ред авлен ервый а адени ела ри его хождении о орной оверхно и (фаза вра ени), ко орий на инае момен а, когда ен р ма ела оказывае над краем о оры (крайним роликом рам ы), и закан ивае в момен о рыва о о оры его заднего кон а

ада а ршае в ол рной и еме координа (ри)



и хождение однородного ержн наклонной о оры

о мо уравнений агранжа в орого рода олу ена леду а рша а и ема дифферен иал ных уравнений движени ержн

$$\ddot{r} - r\dot{\varphi}^2 = g \sin \varphi; \quad 2r\dot{r}\dot{\varphi} + \left(\frac{L^2}{12} + r^2\right)\ddot{\varphi} = gr \cos \varphi. \quad (1)$$

а ал ные у лови име вид

$$r(0) = 0, \quad \dot{r}(0) = V_0, \quad \varphi(0) = \alpha, \quad \dot{\varphi}(0) = 0. \quad (2)$$

ада а оши (), () ршае о мо и ленного ме ода унге- у а е вер ого ор дка о но и

роведено ери и ленных к еримен ов дл о ределени времени хождени ержн , коро и ен ра ма , углов оворо а и угловой коро и ержн в момен о рыва о рам ы ри $\alpha = 35^\circ$ и разных зна ени х на ал ной коро и ен ра ма в диа азоне о 1 до м и длине ержн в диа азоне о до м ы олнен анализ ред авленных в виде графиков резул а ов и ленных к еримен ов ел вы нени вли ни выше ере и ленных фак оров на араме ры движени ержн в кон е фазы вра ени

Выводы. редложена модел ервого а а адени ела ри его хождении о орной оверхно и (фазы вра ени) озвол е о мо и ленных к еримен ов находи до а о ной о но ра ионал ные зна ени углов оворо а и угловой коро и, а акже коро и ен ра ма и ледуемого об ек а

ДОСЛІДЖЕННЯ УНІФІКАЦІЇ СТАНДАРТНИХ ПОРОГОВИХ МЕТОДІВ СЕГМЕНТАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ.

Вступ

роботаворомроведенооглдімаемаиногобазиудлїегмена зображен
змето одалшоунфка роб ридолдженнemedвегмена взуалного ол
уваги робо , аворомрозглноо амаемаиноо рарованоо новнукон е
егмена кл ов мє оди.

Мета

еороботи роведенн оглду бази у егмена змето формул ванн
оимзованого ред авленн кон е роз знаванн дл одалшо дго овки фах в в з
розробки ада ивних и ем рийн зовншного в у

Викладення основного матеріалу

Алгебричне представлення глобального порогу

ехай $a \in \mathbb{R}^X$ - вих днє зображенн h, k буде заданим ороговим да азоном орогове
зображенн $b \in \{0,1\}^X$ можна об и ли и за до омого харак ерно функ

$$B := X_{[h, k]}(a).$$

арак ерн функ

$$B := X \geq k(a)$$

$$b := X \leq k(a)$$

можу викори овува и дл вид ленн об ка в д ов дно ви оких низ ких зна ен

Алгебричне представлення напівпорогового методу

ормул ванн алгебри зображенн дл на в орогового зображенн $\in \mathbb{R}^X$ за да азоном
зна ен h ,

$$b := a * X_{[h, k]}^a.$$

а в ор г зображен над безмежними наборами $(,)$ $(,)$ да

$$b(x) := a * X \geq k^{(a)}$$

$$b(x) := a * X \leq k^{(a)},$$

в д ов дно

Алгебричне представлення багаторівневого порогу

ехай $a \in \mathbb{R}^X$ вих дним зображенн м, нехай k_1, \dots, k_n ороговими зна енн ми, о
задовол н $k_1 > k_2 > \dots > k_n$ зна енн роздл в $n+1$ н ервали, к ов зан з
зна енн ми v_1, \dots, v_{n+1} у ороговому зображенн резул а у А и ово може бу и
о л довн зна ен резул а в $1, \frac{n-1}{n}, \dots, \frac{1}{n}, 0$ орогове зображенн $b \in \mathbb{R}^X$ визна а
ерез

$$b(x) = \begin{cases} v_1 & \text{if } k_1 < a(x) \\ v_i & \text{if } k_i < a(x) \leq k_{i-1} \\ v_{n+1} & \text{if } a(x) < k_n. \end{cases}$$

Алгебричне представлення динамічного порогу.

орогове зображенн b можна об и ли и ак

$$b := X \geq d(a).$$

Висновок: формул овано ма ема и ну базу дл викладанн базових медв егмена

АНАЛІЗ МЕТОДІВ РОЗВ'ЯЗКУ НЕЛІНІЙНИХ ОБЕРНЕНИХ ЗАДАЧ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ВИХРОСТРУМОВИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

еал за а р ор заданих харак ери ик вихро румових ере вор ва в () ередба а викори анн ро едур о имал ного ин езу х кон рук й, зокрема, и ем збудженн () на е а роек уванн резул а о имал ного араме ри ного ин езу визна а найкра зна енн араме р в дл вибрано на о ередн ому е а рук ури и еми збудженн ере вор ва а з врахуванн м у х вимог до не , зокрема одо забез е енн заданого роз од лу гу ини вихрових рум в (Г) в об к кон рол ()

о ки зору вв дношенн ри ина-на л док зада у о имал ного ин езу ере вор ва а з одно р дно у лив в зон кон рол можна в дне и до нел н йних обернених зада () ма ема и ного модел ванн , розв зок ко да нев дом араме ри ере вор ва а, викори ову и в ко вх дних даних а р ор задану бажану харак ери ику озв зок ако ма евн о обливо ерез о в дно до кла у некорек но о авлених зада од розв занн ол га в ошуку умовно корек ного за А ихоновим розв зку 1 , мак имал но наближеного до о ного, йкого до зм н вх дних даних а даний а не ну ун вер ал ного ме оду розв зку некорек них зада

до л дженн коро ко наведено огл д а в д ов дний анал з ма ема и них ме од в, о викори ову дл розв зку зада акого кла у, а аме, введенн шуканого розв зку до множини корек но , регул риза з викори анн м функ оналу ихонова, ме оди ера ивно регул риза , о ворен на дин й хем о о ково а рок има зворо ного о ера ора, о им за йний ме од [2, 3]. ри вибор ме оду о им за необх дно враховува и евн о обливо , ри аманн акому формул ванн зада нел н йного ма ема и ного рограмуванн , ак к: бага оек ремал н зада ; необх дн ошуку глобал ного ек ремуму; кладну о олог г ер оверхн ошуку; на вн обмежен , введенн ких до л ово функ е бл ш у кладн о олог оверхн ошуку; у ву нел н йн а можливу недиферен йован функ л; алгори м не або кладне анал и не ред авленн л ово функ ому з врахуванн м их о обливо ей одо розв зку нел н йно обрано о им за йний ме од роек уванн з викори анн м у а ного ме аеври и ного оха и ного алгори му ошуку глобал ного ек ремуму, а аме, алгори м низ кор внево г бридиза ме од в о им за ро м а ок а гене и ного алгори му, кий забез е у евол йне формуванн кладу ро

Дл розв зку формул овано зада з ме о зменшенн ре ур о мно о им за йних алгори м в, о викори ову кладн дл розрахунк в л ов функ , доведена до л н за о уванн урога но о им за . ри ому зада а воренн ме а модел зводи до обудови а рок има йно функ оверхн в дгуку викону на о ередн ому еред о имал ним ин езом е а Дл реал за за о ову комб нован ме оди а рок има з о днанн м ме од в ш у ного н елек у а ради йних ма ема и них ме од в наближенн а анал зу даних

Список використаних джерел

1. е ров , изиков оррек ные, некоррек ные и ромежу о ные зада и риложени ми анк - е ербург оли ехника,
2. ихонов А , Гон ар кий А , е анов , гола А Г и ленные ме оды решени некоррек ных зада о ква аука
3. ихонов А , еонов А , гола А Г елинейные некоррек ные зада и аука,

1 ол ав кий на она л ний ехн ний ун вер и е мен р ондра ка
 2 ол ав кий коледж наф и газу ол ав кого на она л ного ехн ного ун вер и е у мен р ондра ка

ІНТЕРПОЛЯЦІЯ СУПЕРПОЗИЦІЯМИ КООРДИНАТ ТРЬОХ ТОЧОК ПОКАЗНТКОВИХ ФУНКЦІЙ

даному до л дженн ро ону за о уванн у о днанн з и ел ним ме одом кн енних рзни , а ико-геоме ри ним ме одом, ма ема и ним а ара ом и лових о л довно ей геоме ри ного а ара у у ер ози й, о дозвол о но дви и и ефек ивн розшири и можливо ро е у ди кре ного модел ванн геоме ри них образ в (Г), а акож да можлив збага енн х новими ефек ивними алгори мами, вдо коналенн х модел их можливо ей, розширенн кола рак и них завдан о им за вор ванних дл х реал за моделей окрема модел ва и одновим рн Г без кладанн розв занн великих и ем л н йних р вн н ,

е о даного до л дженн розробленн о обу, о дозвол розв зува и зада у л но ди кре но н ер ол а ек ра ол и ловими о л довно ми буд - ких одновим рних функ она л них залежно ей (визна а и ордина и шуканих о ок ди кре них кривих за р ома заданими ордина ами вузлових о ок) без рудом ких о ера й кладанн а розв занн великих и ем л н йних р вн н

г дно доведено вла иво 1, , координа и буд - ко о ки одновим рно множини о ок у ер ози () координа р ох дов л них о ок множини

$$\begin{aligned} x_0 &= k_1x_1 + k_2x_2 + k_3x_3 \\ y_0 &= k_1y_1 + k_2y_2 + k_3y_3 \end{aligned} \quad (1)$$

де $k_3 = 1 - k_1 - k_2$.

иведено загал н формули об и ленн вели ин коеф н в у ер ози р ох заданих дов л них о ок $A_1(i+p_1)$, $A_2(i+p_2)$, $A_3(i+p_3)$ одновим рних и лових о л довно ей о ред авл не кн енн ди кре н форми евних функ она л них залежно ей, дл визна енн координа нев домих вузлових о ок даних о л довно ей

ри введе нн озна ен $i + p_n = V_n$, $i + p = V$, $T_n = T_n(V_n)$, $T = T(V)$, и ема р вн н дл визна енн коеф н в у ер ози ма име вигл д ()

$$\begin{cases} \sum_{n=1}^3 k_n = 1 \\ \sum_{n=1}^3 k_n V_n = V \\ \sum_{n=1}^3 k_n T_n = T \end{cases} \quad (2)$$

оеф н и у ер ози буду об и лен за формулами ()

$$k_s = \frac{\Delta_s}{\Delta}, \quad s = \overline{1,3}. \quad (3)$$

Висновки. а о нов геоме ри ного а ара у у ер ози й розроблено о б, о дозвол формува и одновим рн Г у вигл д ди кре них р д в о ок кривих, к роход ерез дов л но задан ри вузлов о ки а риклад оказниково функ она л но залежно оказано, о за ро онований о б дозвол за р ома дов л но заданими о ками виконува и у л ну одновим рну ди кре ну н ер ол и ловими о л довно ми буд - ких функ она л них залежно ей

1. Vorontsov O. Discrete modeling of building structures geometric images. / O. Vorontsov, L. Tulupova, O. Vorontsova // International Journal of Engineering & Technology. Vol. 7 No. 3.2 (2018). P. 727 – 731.

орон ов Ди кре на н ер ол у ер ози ми одновим рних о кових множин оказникових функ й рикладна геоме р а нженерна граф ка зб наук ра – и 94. – БА, – -300.

ОГЛЯД МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ АНОРМАЛЬНИХ НЕВРОЛОГІЧНИХ РУХІВ З УРАХУВАННЯМ КОГНІТИВНИХ FEEDBACK-ВПЛИВІВ НЕЙРОВУЗЛІВ КОРИ ГОЛОВНОГО МОЗКУ

икори ову и нов н ехнолог, зокрема шу ний н елек, нов ви око родук ивн об и л вал н р шенн з урахуванн м у а них арх ек ур рограмного забез е енн, и ем аралел них бага окрокових об и лен, нових алгори м в бага о араме ри но ден иф ка а н можна забез е и и и емний дх д до роек уванн ме од в ифрово дагно ики ану здоров, о обливо дл л дей, уражених кри и ними захвор ванн ми нервово и еми

о нову ара ного р шенн окладено ланше з шаблоном рал Арх меда, ри р й граф ного ифрового ера з вбудованим D-м кроак елероме ром а елек роен ефалограф (Г) а до омого викори анн вбудованого модул D-м кроак елероме ра в ифрове еро граф ного ланше а забез е у умова збереженн ну о задов л но о но вим р в з дода ково можлив кон рол в дриву ера в д оверхн

крокон ролер (ифрове еро) з и у а обробл нформа з ривим рного да ика (м кроак елероме ра) д ов дно до за ро онованих формул визна а окази ми вих координа оложенн ак елероме ра в ро ор аралел ному о о о риму нформа ро рух елек ронного ера о ло ин граф ного ланше а ифроване зна енн оложенн ру ки ереда на ком ер Дан ро рух ера у вигл д D-модел форму з можлив розкладанн кладних D-рух в на ри роек (х, у,) а одал шого анал зу кожного з них Дл вим р ванн игнал в ро гом його ривало викори ову и ема да ик в у вигл д е ал ного шолома, кий кон ак у з в д ов дними нейронами кори головного мозку а н а ро гом у ого а у викори анн ифрово ру ки, ка ре ру овед нку к н вки Дан елек роен ефалограм, за и ан да иками шолома, збер га у баз даних

д ов дно, можна ро ежи и корел роз од лу ренд в Г- игнал в, ка кон рол коливал ний невролог ний рух в лому визна а динам ку руху дл кожного в др зка маршру у (ра и) оз од ленн можна в ановл ва и ав ома и но дов л но, з буд - ко к н ево кл к егмен в, довжини ких можу бу и р зними залежно в д р вн де ал за дл нок руху а вибору о новних функ й а обудови на х о нов рийн них залежно ей х наближенн дним з кри ер в визна енн довжини елемен в роз од ленн можу бу и ам л удн харак ери ики окремих енден й рух в а нш

озроблена ме одика дозвол зб л ши и к о н ден иф ка рухових а олог й, зна но о им зува и об ги об и лен ерез х роз аралел ванн, зменши и кл к об и л вал них елемен в, забез е и и реал ний а ри зро анн вимог до кл ко даних, розроби и ла формо незалежн динам н арх ек ури рограмного забез е енн

1. Rajaraman V., Jack D., Adamovich S. V., Hening W., Sage J., Poizner H. A Novel Quantitative Method for 3D Measurement of Parkinsonian Tremor. *Clinical Neurophysiology*. 2000. Vol. 11. Issue 2. P. 187–369.
2. Mykhalyk D., Mudryk I., Hoi A., Petryk M. Modern Hardware and Software Solution for Identification of Abnormal Neurological Movements of Patients with Essential Tremor. *Proceeding of the 9th International Conference on Advanced Computer Information Technologies* (Czech Republic, Budejovice, June 5-7, 2019). 2019. P. 183–186.

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ В БУДІВЕЛЬНІЙ ГАЛУЗІ

ехнолог - абрєва ура, розшифрову к о а о о е , об о ворєнн нформа йного модел ванн буд вел оруд Го овий роек з викори анн м дано ехнолог овинєн бу и виконаний в ривим рному ро ор . н овинєн клади и не ро оз не у их л н й ек ур, к рикла и ному D-модел ванн , а з безл ш у них елемен в, к в реал ному жи ма фзи н вла иво

ро буд - к ро є и, о буду в дбува и у вже звєдєн й буд вл , можна д зна и , викори ову и ехнолог є обумовл єрєкладом в ифровий ма ш аб у х знан ро ма єр али, ехнолог но их и нших буд вел них р шєн , а акож ро кл ма и н умови, н єн ивн ек луа а а нше. акож неза єрє но єрєваго нформа йного модел ванн єрєд AD модел ванн м можлив ви влєнн набага о бл шого в до ка омилок, кол з й нєв д ов дно єй в єрєдин диного роек у

роблєма в роваджєнн рограмних ком лек в важливо вкрай ак уал но дл роек них орган за й нашо кра ни нформа йний дх д в розроб роек в в дкрива нов горизон и в и анн х єконом єрє ур в, о обливє ф нан ових им а ових є о дано а визна єнн вив єнн ннова йно - ехнолог в галуз роек уванн мо в, а акож розкри роблєми в роваджєнн - ехнолог й в мо ове роек уванн

бага ох кра нах Євро и в роваджєнн єрєдових ехнолог й роводи лє р мованими д ми влади окрема, у єликєбри ан , є в ро , був за вєрджєний лан заход в, в д ов дно до кого, о ина и з року в ф нан ован державо буд вел н роек и овинн розробл и в д ов дно до андар в кра на акож нє в д а в д рєш и л но и, з року розробл кон є в роваджєнн на буд вни в

икори анн у галуз ивл ного буд вни ва ало до и оширєним ви єм, алє в обла буд вни ва ш у них ран ор них оруд, ро є в роваджєнн даних ехнолог й йдє з зна ним в д аванн м

єними АД був ровєдєний анал з ек луа а йного ану мо в арк в ко обла аном року до ого дн , ко рий оказав на вн вєк луа а бл шє мо ових оруд них - зал зобє онн мо и, - мє алєв , - алєбє он мо и 2% - дєрєв н єлика а ина мє алєвих мо в () виконан з рогонових оруд довжино - м, - 16- м, - 10- м, - 34- м, - 4- м а - 6- м к оказали ма єр али об єжєн розрахунк в мо в оруд нє в д ов да у а ним наван ажєнн м є мо и оруджєн до - рок в, за роек ован д наван ажєнн - , - Г-60.

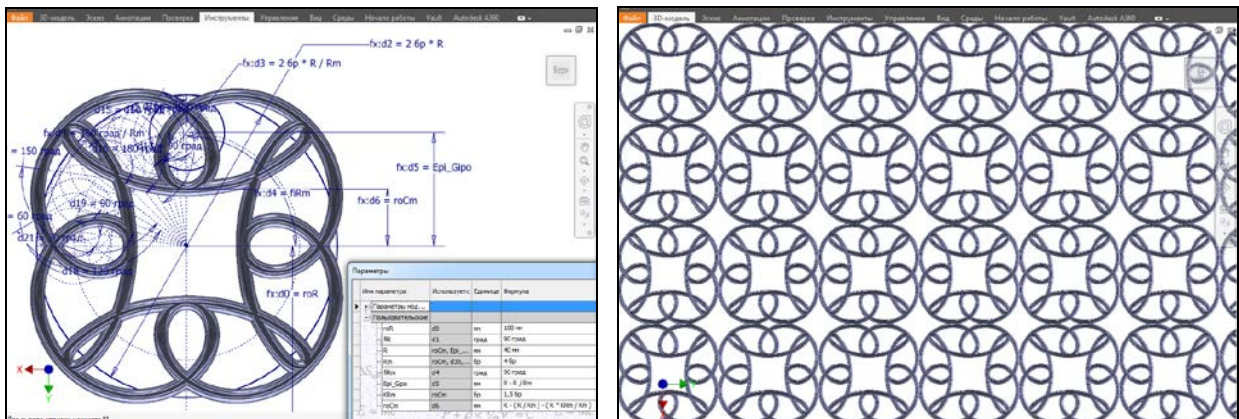
ами були вив єн а , о в овн й мр розкрива можливо - роек уванн , а , о в дєбраща р вєн оширєно нформа йних ехнолог й в ивл ному буд вни в а конкрєно буд вни в мо в на даний моєн и можємо кон а ува и, о буд вел на галуз , разом з ум жними, ма єндєн до єрєходу з виробни ва крє лєн до гєнєра а у равлнн нформа к н єлєк уал ним, анал и ним ак ивом, о у во змн ам дх д до в х ро є в зм у ак єн з хн ого л н йного окрокового о у у на бл ш нєрак ивний

Висновки. рєзул а за о уванн - ехнолог й, а реал за роек у коро у в два рази, а акож зна но ро шє зру н шє зд й н об луговуванн го ового об к а д ов дно до визна єно мє и були вир шєн ак завданн , к ви влєнн єрєваг нєдол к в викори анн - ехнолог й в мо овому роек уванн , а акож вив єнн фак ор в, о в лива на єрєх д до викори анн даних ехнолог й в роек них орган за х

, А, А Є А А, Д БА
 арк в кий на онал ний ав омов л но-дорожн й ун вер и е

ПАРАМЕТРИЧНИЙ ПІДХІД ДО ТРИВИМІРНОГО КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ОРНАМЕНТІВ

ново ро е у ехнолог но дго овки ав ома изовано орнамен а воренн
 в р уал но модел орнамен у в форма , о дозвол на о нов програмува и
 ав ома изоване виробни е обладнанн икори анн ако програми к А о е е о
 може дозволи и у во ро и и розробку кон рук й, о м елемен и
 геоме рних орнамен в р зних и в, р ишвидши и анал з обрано геоме р
 у а н за оби ком ерного геоме рного модел ванн , да широк
 можливо дл воренн араме рних моделей, о до у ка найширш да азони
 зм ни геоме р модел ризм н в ого дек л кох и ел них зна ен в абли араме р в (у
 ому и л з викори анн м вбудовано мови програмуванн iLogic). робо було
 за о овано араме рний дх д до модел ванн , ран формуванн а в д воренн за
 до омого програми Autodesk Inventor геоме рних орнамен в в ради йному ил
 декора ивно- рикладного ми е ва Була виконана розробка а а роба в ередови
 програми алгори м в обудови араме рних ривим рних ком ерних моделей
 ерв них ф гур геоме рних орнамен в, о м у во му клад рал р зних и в
 або икло дал н крив озроблено рекоменда й до модел ванн орнамен в, о
 харак еризу р зними видами име р к риклад, на ри наведено резул а и
 обудови моделей ерв но ф гури, е к зами дл ко али одовжен е - а г о икло ди,
 а а ого орнамен у на баз



и араме рний ерв ний елемен а а ий орнамен на його баз

робо за ро оновано алгори ми швидкого ереходу в д е - до г о икло ди
 (одовжено або коро ено) к ри геоме рному, ак ри анал и ному завданн кривих,
 о за о ову ри одал шому ривим рному модел ванн геоме рних орнамен в.

програма Autodesk Inventor да змогу зд й н ва и ерене енн ко ванн об к в,
 ма ш абуванн , оворо об к в на заданий ку , име ри не ко ванн елемен в,
 ко ванн з оворо ом навколо зазна ено о ки (викори ову , дл воренн
 розе ки), ко ванн уздовж р мо (дл о риманн борд ру), воренн р моку но
 ки (дозвол о рима и а ий орнамен)

Висновки. ом ерн ехнолог можу у во ри кори и роек уванн
 вироб в, о м у об орнамен ал н зображенн аведен алгори ми а дходи до
 воренн ком ерних моделей було а робовано на орнамен ах розе кового, р кового
 (борд ри) а а ого и в о риман модел араме рними, об о да змогу
 швидко вор ва и а анал зува и р зн вар ан и дизайнер ких р шен

А Д Є

, Б ДА , Є

арк в кий на онал ний ав омоб л но-дорожн й ун вер и е
а онал ний ехн ний ун вер и е арк в кий ол ехн ний н и у

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ТА АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ЗА МАСОЮ ТРАНСМІСІЇ ГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА-ТЯГАЧА МТ-ЛБ

кра н а в нших кра нах широко за о ову легкий бага о л овий гу ени ний ран ор ер- га - Б а огодн в н не в д ов да ак ико- ехн ним харак ери икам з о ки зору о ужно а ередн х швидко ей руху а о анн роки за ро оновано бага о вар ан в його модерн за , бл ш з ких ол га в зам н двигуна на бл ш о ужний ри ому виника роблема ереван аженн ран м , але дви и и наван ажувал ну зда н шл хом зб л шенн габари в неможливо. е зумовлено л м ованим об мом мо орно- ран м йного в дд ленн () ому роек уванн ново , о имал но за ма о , ран м ри забез е енн наван ажувал но зда но , довгов но а умови розм енн в ну е ак уал но науково- рак и но зада е [1].

Було обудовано л ову функ дл ви адку м н м за ма и ран м . ко зм нних роек уванн обрано геоме ри н араме ри за е лен –модул за е лен m , и ла z а ку и нахилу зуб в. ме о коро енн розм рно зада и ла зуб в ведених кол коробки не зм нними роек уванн , а розрахову ерез и ла зуб в рив дних кол а на еред задан ередавал н в дношенн ран м

формовано и ему обмежен на зм нн роек уванн а за ро оновано ме одику динам ного зм ненн обмежен на и ла зуб в коробки ереда бмеженн врахову кон рук ивн о обливо ран м , геоме ри н а к нема и н харак ери ики зуб а их ереда , м н а ви ривал за е лен , а акож габари и ну ого . а ро оновано о л довн ерев рки обмежен , ка дозволи зменши и об г а а розрахунк в дл знаходженн найкра ого р шенн

озв занн зада викону на о нов зондуванн ро ору араме р в, дл робних о ок в одини ному бага ом рному куб викори ову о ки - о л довно [2].

акож було розроблено рикладну ме одику а докладний алгори м о имал ного роек уванн ран м . они врахову кон рук ивн , ехн н а ехнолог н о обливо о анн о , а акож да змогу дви и и о н розрахунк в за рахунок керуванн м охибками об и лен ередавал них в дношен а рвно м жо ових в д аней за е лен коробки ереда а дода кового редука ра ран м Алгори м м и на у н е а и вв д вх дних даних; генеруванн зовн шн о - о л довно ; ерев рка в д ов дних обмежен ; ерев рка обмеженн на м жо ов в д ан ; розрахунок дл робно о ки ередавал них в дношен коробки ереда ; визна енн грани них и ел зуб в; генеруванн вну р шн о - о л довно ; ерев рка в д ов дних обмежен ; ошук найкра ого вар ан а; зб л шенн о но розрахунк в; у о ненн араме р в; дода ков ерев ро н розрахунки

Висновки. резул а до л джен о римано ма ема и ну модел , рикладну ме одику а алгори м о имал ного роек уванн ран м бага о л ового гу ени ного ран ор ера- га а - Б ого за о уванн дозволи швидко ефек ивно знай и кон рук ивн араме ри ран м , о забез е у м н мал ну ма у ри виконанн умов наван ажувал но зда но , довгов но а о р бних габари в

1. Алек андров , амородов Б роблеми многокри ериал ной о имиза ии ран ми ий ран ор ных ред в. *Машиноведение и техносфера на рубеже 21 века.* Т. 1. Доне к, , . 26–29.
2. обол , аников Б *Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями.* о ква, Дрофа,

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛЮДИНО-МАШИННОГО ІНТЕРФЕЙСУ СУДНОВОЇ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ

а удах з кла ами ав ома иза А - А - роблеми кон рол у равл нн удновими ехн ними за обами вир шу удновими н егрованими и емами (), к з днан в диний ком лек и ем ав ома и ного у равл нн д н егра и ем розум ле р моване об днанн х рограмних а ара них за об в в л ну и ему, о реал зу задан функ задовол н заданим вимогам новне завданн , ке вир шу удновими н егрованими и емами, ол га в нформа йн й д рим р шен , рийн их об лугову им ер оналом. айб л ш важливими вимогами, о ред вл до кк нформа йним и емам, вимоги до швидко ро е в обробки, вида даних о ера ивно виконанн завдан о ера ора а у а ному е а розви ку ехнолог й бездро ових за об в зв зку е не в овн й м р викори ову в можливо ефек ивного викори анн л дино-машинного н ерфей у [1] ому ема до лдженн , р мованого на дви енн о ера ивно а над йно функ онуванн шл хом удо коналенн л дино-машинного н ерфей у ак уал но

е а до лдженн ол га в дви енн о ера ивно а над йно функ онуванн уднових н егрованих и емам шл хом удо коналенн л дино-машинного н ерфей у на о нов за о уванн у а них нформа йних ехнолог й

робо розгл ну а , ка розд лена на о ири р вн у равл нн , ма модул ний дизайн буду на з днанн о ера орно ан з модул ми вводу виводу за до омого локално нформа йно мереж Дл вир шенн завдан вор ванн моб л них л дино-машинних н ерфей в на о нов роведеного ек еримен у визна ена кл к , модел а м роз ашуванн роу ер в о ок до у у, необх дних дл забез е енн до а н ого окри - зони удна ро е розробки а обудови бездро ово локално об и л вал но мереж зд й нений на о нов викори анн е ал зованого рограмного забез е енн , зокрема за о ований ланувал ник бездро ових мереж D-Link Wi-Fi Planner PRO [2].

Дл забез е енн зв зку моб л них робо их м з удново ав ома изовано и емо у равл нн розроблено рограмне забез е енн , ке рун у на ехнолог х обудови е -дода к в за до омого мови а а р в зок об лугову ого ер оналу з ав ома изовано и емо у равл нн зд й н ерез в ановлений на моб л ному робо ому м браузер еженн за граф ним в дображенн м ехнолог них ро е в зд й н за до омого моделей, обудованих на о нов когн ивних ехнолог й

Висновки. икори анн в клад уднових н егрованих и ем розроблених ерено них ул в у равл нн дозволи о ера ивно у равл и ехнолог ними ро е ами в зон окри - , о дозволи дви и и о ера ивн а над йн функ онуванн их и ем.

1. и рофанов А А , Гвоздева овышение о ера ивно и у равлени удовыми ин егрированными и емами у м у овершен вовани еловеко-машинного ин ерфей а *Суднова електроінженерія, електроніка і автоматика* ма ер али м жнародно науково- ехн но конферен , - ли о ада р де а, “ А”, 68–71.
2. н ерне джерело: <http://www.dlink.ru/by/products/5/2067.html>

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ТУРБОГЕНЕРАТОРНОГО ТИПА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕМЕННОГО ВЕТРА

а о нове редложенного одхода олу ено в безразмерном нормированном виде ма ема и е кое о и ание [1, 2] динамики безмул и лика орной урбогенера орной ве ро нерге и е кой у ановки (Э) редлагаема ма ема и е ка модел и ол зована дл о енки ра олагаемых за а ов а родинами е кой у ой иво и Э дл разли ных ве ровых у ловий

редложенный одход о нован на формировании уравнений динамики вра а ел ного движени вин овых гру и ол зованием законов охрани и равнове и у е ом а родинами е ких харак ери ик ве роколе а и урбомашин а ем на о нове ме ода квивален ных реобразований ма ема и е ких моделей олу ены уравнени динамики ве ро нерге и е кой у ановки в нормированном виде о но и ел но бы роходно ей ве роколе а и каждой из урбомашин равнени динамики ве ро нерге и е кой у ановки в нормированном виде ред авл обой и ему нелинейных араме ри е ких дифферен иал ных уравнений, араме ры ко орых зави как о кон рук ивных о обенно ей у ановки, ак и о араме ров ве рового о ока редлагаемые уравнени динамики в нормированном виде име имме ри ный вид и могу бы и ол зованы на а е роек ировани дл разли ных хем о роени Э .

аиболее важным резул а ом и ледовани вл е у ановленна зави имо араме ров нелинейных уравнений динамики Э о градиен а коро и ве ра е одами ком ерного моделировани вы олнено и ледование зави имо и за а ов а родинами е кой у ой иво и у ановки о коро и ве рового о ока и градиен а ой коро и ановлено, о ри нали ии оложи ел ного градиен а коро и ве рового о ока за а ы а родинами е кой у ой иво и Э ри о о нной нагрузке нижа оложи ел ный градиен коро и ве рового о ока може бы вызван, на ример, орывами ве ра либо двигом ве ра Эффек умен шени за а ов а родинами е кой у ой иво и Э более зна и ел ный ри мен ших коро х ве рового о ока

Выводы. редлагаемые уравнени динамики Э в нормированном виде могу бы и ол зованы дл решени широкого круга зада роек ировани и и ледовани динами е ких режимов ве ро нерге и е ких у ановок дл у ловий еременного ве рового о ока ер ек ивы дал нейших и ледований закл а в и ледовании вли ни урбулиза ии ве рового о ока.

1. иргород , ан енко Г , Голубенко оделирование динами е ких режимов ве ро нерге и е кой у ановки бол шой мо но и. *Авіаційно-космічна техніка і технологія*. 2006. 4(30). 96–99.
2. Гвоздева , иргород , Деренг , оли ук , Глазева реобразование ма ема и е кой модели динамики ве ро нерге и е кой у ановки к нормированной форме. *Електромеханічні і енергозберегаючі системи*. 2012. 3(19). 456–458.

OPTIMIZED VOLUME RENDERING USING OCTREE ON A GPU

Volumetric data is a three-dimensional array of cubic elements (voxels) representing units of 3D space. Volume visualization is the process of converting volume data, after pre-processing, into a two-dimensional image, which can be shown on a computer screen, representing an object or phenomenon in a realistic way, visually transmitting them the internal structure [1]. A review of existing methods for accelerating algorithms for tracking and discarding rays shows that most of them are based on one or more principles: coherence in voxel space; coherence in pixel space; coherence of rays; coherence of frames; spatial jumps (space-leaping) [2].

In this paper, we propose a method for speeding up calculations using the octal tree structure.

When performing volume rendering, usually only a small amount is used the percentage of all voxels actually contributes to the final the image, the rest remain invisible. The goal is to reduce the selection of voxels in 3D areas that contain the same or similar values. First, a low-frequency sample of volume points is considered when the beam passes through. To do this, take a large step between the selection points, if between two neighboring selection points show a large difference in values, and an additional point is selected between them. This the basic idea is generalized in order to reduce the sample size in areas where opacity makes a small contribution or areas where the volume is uniform. Every octree node corresponds to a cuboid part of the voxel volume. A cuboid is divided into eight parts, corresponding to the child nodes. Octree is kept in main memory. It describes the area of the visible data.

For trilinear interpolation, the cell is defined as a cube whose eight corners are adjacent to the voxel values. For each position inside the cell, the intensity value is defined as a trilinear interpolation of angular values. Hence, the cell it can be completely empty only if it has eight angular values they are completely transparent after application the transfer function. Each node of the octal tree has a variable describing the ratio of visible data to the total amount of data in the cube. At the last level of the tree, each node represents one cell that is either completely filled in or empty. Every higher octree level nodes ratio is calculated by averaging the ratios of its children. This calculation only needs to be performed when the transfer function has changed. In process traversing a node, its children have to be sorted in a front to back order. While a node is to be drawn, the cuboid box corresponding to this node is sliced, and the slices are rasterized and blended into the previously drawn slices.

A software model was developed and implemented to ensure the most effective interactive work with the GPU [3, 4]. The model is based on presenting the entire work to the user in a hierarchical tree, where individual elements represent the current work parameters and possible settings.

With this approach, the continuous process of getting an image on the screen looks like a dynamically managed data interpretation pipeline, with the ability to enable/disable and configure individual nodes. All settings that you can change are grouped into separate elements, which allows you to work with them (including writing and saving) as with ready-made sets. Each key stage of visualization corresponds to an element in the tree that is presented to the user. To ensure that the tree is represented and interacts effectively with it, the class representing each element inherits basic functions from a single class. This class provides:

- visual presentation elements (for example, that the active elements are shown in bold and full-color icons), change notification status or properties of an item all related items and their Windows, shortcut, and popup menus, etc.;

- the installation and removal activity element and, after the appropriate check constraints, the corresponding changes in the rendering process;
- basic properties (name, file path, whether the item can be copied, deleted, etc.), templates to ensure that these properties are changed, loaded, and saved;
- All work with descendants in the tree (for example, limiting the maximum number of active descendants and checking its execution, etc.);

To ensure uniform interaction between the element and its representation to the user, this class, in turn, is inherited from the MFC - class CDocument, which makes available all the functionality of the "document-view" architecture.

The most important element is an element that represents a data file in some format. This element has internal structures that describe values at volume points, and can describe multiple fields at each point, such as density and temperature. All these fields are visually represented in the tree as descendants of the "data file" element and can be active (i.e. rendered) just double-click on the corresponding element. In this way, various fields can be drawn together or separately, including from different files. To do this, just drag and drop (or copy and paste) the desired field element from one data file element to another and make it active. All processes and necessary transformations to get a new volume from different fields, such as data re-scaling, are implemented so that the user's participation is minimal. The values at the points of each field can be converted to color and transparency values via a separate table (CLUT - Color Lookup Table), which is represented to the user by the fact that each element of the "field" type has descendants of the "CLUT" type, of which only one can be active, i.e. enabled.

The translation table field values to color and transparency, is presented to the user separately for each component of RGBA (Red Green Blue Alpha) plane, where one axis represents the possible value of the field at point and the other with the corresponding value of the component.

Testing was performed on a computer with an Intel Core 2 CPU E8400 3.0 GHz, and a GeForce 8800 GTX graphics accelerator. Performance was tested on 512³-size scenes, and the optimized version worked much faster. Visualization of the non-optimized version took an average of 9 frames per second, while the optimized version took 80 frames per second.

Conclusion

In this paper, we present a method for accelerating volumetric rendering based on the GPU. Using the octal tree structure, it becomes possible skipping data that is not visible after applying the transfer function. Therefore, if the rasterization is eliminated bottleneck.

Optimal ratio the parameters of the octal tree are determined by the rasterization phase and the compromise between the number of rasterization operations and the data throughput. Because octree depends on the transfer function, it must be recalculate when the transfer function changes. The results show that parameters can be optimized for various graphics cards.

References

1. Barthold Lichtenbelt, Randy Crane, Shaz Naqvi, "Introduction to Volume Rendering" (Hewlett-Packard Professional Books), Hewlett-Packard Company 1998.
2. Sobierajski L., D. Cohen, A.Kaufman, R.Yagel, and D.Acker, "A Fast Display Method for Volumetric Data", The Visual Computer, 10(2):116-124, 1993.
3. оман к , Довгал к , л йник ла иф ка граф них в деода ер в // ауков ра Доне кого на онал ного ехн ного ун вер и е у ер нформа ика, к берне ика а об и л вал на ехн ка. - 2011. - и - -215.
4. оман к , Дудник , о кова еал за ал ерна ивного конве ра рендерингу на Р з викори анн м об- и л вал них шейдер в ауков ра Доне кого на онал ного ехн ного ун вер и е у ер нформа ика, к берне ика а об и л вал на ехн ка - 2017. - - -109.

ПРО ЗАДАЧУ ЧИСЕЛЬНОГО ІНТЕГРУВАННЯ ПО ОБЛАСТІ ОКТАЕДРА

ри розв'язанн зада ма ема и но ф зики ме одом к н енних елемен в () дл об мних обла ей з викори анн м реш ок е раедрал но-ок аедрал но рук ури ну зада а вибору евного бази у ок аедра а формули и ел ного н егруванн о даному бага ограннику и ел ний розв зок зада розв зком и еми л н йних алгебра них р в н н з коэф н ами, к елемен ами ма ри жор ко а ма лемен и локал них ма ри жор ко а ма знаход н егруванн м добу к в бази них функ й а х ох дних о обла к н енного елемен а (). д о но куба урних формул залежи о н розв зку грани но зада

и ел не н егруванн нев д мно а ино програмно реал за иб р евно куба урно формули залежи в д геоме р а ор дку к о розрахункова обла ди кре изована реш ко е раедрал но-ок аедрал но рук ури, ну зада а обудови куба урних формул о ок аедру, кий не вкл ено до б бл о еки в домих програмних ком лек в и анн и ел ного н егруванн о обла е раедра докладно о и ано в робо ах [1, 2] а викори ову ри алгори м за у а ними и емами к н еннo-елемен ного анал зу

ри ди кре иза розрахунково обла л н йними ок аедром а е раедром зада у и ел ного н егруванн о обла ок аедра а ково розв зано обудован куба урн формули дл об и ленн локал но ма ри жор ко дл ок аедра з ку ково-л н йним, ригонOME р и ним а ол ном ал ними другого ор дку бази ами уба урна формула дл об и ленн елемен в локал но ма ри ма обудована дл ок аедра з ригонOME р и ним бази ом уба урн формули дл ок аедра з ригонOME р и ним а ол ном ал ними другого ор дку бази ами о ними, в д ов дно, дл ригонOME р и ного окремого виду а алгебра ного ре ого ор дку ол ном в а м м н мал ну кл к вузл в н ер ол

дан й робо обудовано куба урну формулу дл квадрa и ного ок аедра з ол ном ал ним е вер ого ор дку бази ом [3] Дана формула о но дл алгебра них ривим рних ол ном в омого ор дку а ма два р зних набори координа вузл в а вагових коэф н в римано о нку залишкового лена куба урно формули дл д н еграл них функ й, к належа кла у $C^8(\Omega)$. еоре и н резул а и ерев рено ри об и ленн елемен в локал но ма ри жор ко дл и еми ол ном ал них е вер ого ор дку бази них функ й квадрa и ного ок аедра а резул а ами об и лен визна ено о имал ну за о н куба урну формулу дл знаходженн елемен в локал но ма ри жор ко квадрa и ного ок аедра з ол ном ал ними е вер ого ор дку бази ними функ ми агов коэф н и дано формули дода ними, одна з о ир ох гру вузл в н ер ол не належи обла ок аедра

обудована куба урна формула може бу и за о ована ри розв'язанн грани них зада ма ема и но ф зики дл об мних обла ей, к ди кре изован реш ко е раедрал но-ок аедрал но рук ури

1. енкеви е од коне ных лемен ов в ехнике о ква,
2. инежанинов н егрирование коне ных лемен ов URL: <http://old.exponenta.ru/soft/mathemat/pinega/a8/a8.asp#3> (да а зверненн 13.07.2020).
3. о айло А обудова гармон ного бази у квадрa и ного ок аедра *Сучасні технології промислового комплексу* ма ер али V жнародно науково- рак и но конферен (ер он, вере н р) ер он ,

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ РЕШЕНИЯ ОБЩЕЙ ТРЕХМЕРНОЙ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ В ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ КООРДИНАТ ДЛЯ СИСТЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ МАТЕМАТИКИ

соиск. А.Г. Овский, к.ф.-м.н., ЗНУ, г. Запорожье

бо нована необходимо внедрени алгоритма решения об ей зада и еории у руги и в илиндри е кой и еме координа олу ены новые резул а бы в и еме ком ерной ма ема ики Maxima о ав ома иза ии ме ода на ал ных функ ий

ла ова [1].

еализа и алгоритма вошла в аке од рограмм, разрабо анный ав ором [3], озволила ра шири кла решаемых зада аким образом, до игну а универ ал но ме ода на ал ных функ ий анее о у е вло ма ема и е кое моделирование рименением ме ода на ал ных функ ий [4] лиш в декар овой и еме координа , алгоритмы дл ол рной и емы координа в двухмерном лу ае и илиндри е кой и емы координа - в рехмерном, озвол ерей и к новым кла ам зада ак и ранее [3], и ол зуе у ро а а имволика, ко ора замен е о ера ии дифферен ировании алгебраи е кими о ера и ми умножени

ешение, олу енное в ов адае решением ла ова [2] Э о озвол е римен его в ма ема и е ком моделировании зада на Э (лек ронно-вы и ли ел ной машине) Дл каждой конкре ной зада и еории у руги и в илиндри е кой и еме координа необходимо задание на ал ных функ ий и имволи е кие реобразовани над линейными дифферен иал ными о ера орами решени Э о акже вы олн е , и ол зуе е иал ные од рограммы библио еки

Дл ого об олу и о ера оры решени в Maxima вводи и ема команд **load(vlas)** – загрузка о новной библио еки; **operators(D3, cylindric)** – выбор алгоритма олу ени о ера оров дл илиндри е кой и емы координа , где **D3** – размерно и емы координа (рехмерна), **cylindric** – и и емы координа оо ве венно езул а – линейные дифферен иал ные о ера оры решени ни хран в еременных и емы $L_{uu}, L_{uv}, L_{uw}, \dots, L_{rr}, A_u, \dots, A_r, B_u, \dots, B_r, C_v, C_t$.

Список литературы: 1. Власов В.З. збранные руды ом I. ерк нау ной де ел но и б а еори обол ек а и / В.З. Власов – о ква зда ел во А , 1962. – 528 2. Власов В.В. е од на ал ных функ ий в зада ах еории у руги и и рои ел ной механики В.В. Власов – : роизда , – 3. Овский А.Г. ре ро е ор решени а и е ких двумерных и рехмерных зада еории у руги и А.Г. Овский, В.А. Толок урнал информа ионные ехнологии моделировани и у равлени – оронез оронез кий го удар венный ехни е кий универ и е и е кий го удар венный универ и е Бакин кий го удар венный универ и е – 2014. - () – -58. 4. Овський О.Г. а ема и не модел ванн деформуванн ришарово ла ини на ружн й о нов О. Г. Овський, В. В. Леонт'єва, Н. О. Кондрат'єва ник а ор з кого на онал ного ун вер и е у зико-ма ема и н науки - 2016. - -201.

SOME QUESTIONS OF MODELLING THE LASER-INDUCED OPTICAL BREAKDOWN OF MATTER

Problems of studying the laser-induced optical breakdown and shock processes in matter as Nonlinear (NLO) and Relaxed (RO) Optical processes are connected with acoustic (thermal), electromagnetic (plasma and Nonlinear optical) and photochemical nature [1-4]. These processes may be connected with diffractive stratification of laser beam, self-focusing, self-trapping, generation of supercontinuum radiation (ordered – Cherenkov radiation, and disorder – plasma radiation) [4, 5].

We present this problem from one point of view for all media – from gases to solid [1-4]. The attempt of observation this problem in main detail in whole are represented in [4] only.

According to [1-4], optical breakdown is understood as catastrophic damage caused by strong laser radiation, The cause of optical breakdown is avalanche ionization [1,2]. This process is differed from heat breakdown, which is result of laser-induced heat of irradiated matter, to direct optical multiphotonic ionization. Roughly speaking the optical breakdown is result of rapid introducing energy to matter with laser help. Optical breakdown determine a limit laser intensity of laser radiation, which irradiated matter can absorb.

In whole this problem [1-4] is very complex problem. From physical-chemical point of view the optical breakdown is the regime of fool breakage of all chemical bonds in irradiated matter in zone of laser irradiation [3, 4]. In this case we can determine the threshold of breakdown of irradiated matters with help methods of RO (cascade model of excitation the proper chemical bonds in the regime of saturation the excitation) [3, 4]. This regime may be received with help three ways. First is thermal. In this case the basic relaxation of first order processes of optical excitation are thermal [2, 3]. Examples of these processes may be regimes of continuous and milisecond laser irradiation of matter [3, 4]. Second is plasma. In this case the main role of the optical breakdown has process of formation “collective” electromagnetic (electron-ionic) process [2, 3]. The examples of this processes are the irradiation in the nanosecond, millisecond or nanosecond regimes of irradiation [2, 3]. In this case laser-induced plasma radiated continuum optical spectra in all direction (star effect) [2]. Third is direct optical [4]. In this case we have direct multiphotonic ionization and these processes have oriental nature [3, 4]. The second order irradiation has Cherenkov nature [3, 4]. The experimental data were received for nanosecond, picosecond and femtosecond regimes of irradiation [3, 4]. This differentiation is connected with various nature of relaxation of first-order optical excitations. Thus we have three ways for the receiving of laser-induced breakdown.

The comparative analysis of three types modeling is represented. We show that third direct laser-induced breakdown is companioned by the nonlinear optical transformation of initial radiation (diffraction stratification, Cherenkov radiation and interference of its radiation). The chain of corresponding models for various media (solid, liquid and gas) are represented and discussed [3,4].

Thus we show that large value for the laser-induced optical breakdown has nonlinear optical processes and therefore this process has complex chain nature this fact must be included for the modeling these processes [3, 4].

1. Shen Y. R. Principles of Nonlinear Optics. New-York: Wiley Interscience, 2002. 563 p.
2. Veyko V. P., Libenson M. N., Chervyakov G. G., Yakovlev E. B.. Interaction laser irradiation and matter. Force optics. Moscow: Phyzmatlit, 2008. 312 p. (In Russian)
3. Trokhimchuck P. P. Relaxed Optics: Modeling and Discussions. Saarbrücken: Lambert Academic Publishing, 2020. 249 p.
4. Trokhimchuck P. P. Some Problems of the Modeling the Optical Breakdown and Shock Processes in Nonlinear and Relaxed Optics. *IJARPS*. 2020. Vol.7, is.5. P. 17-30.

ЗБІЛЬШЕННЯ ПРОСТОРОВОГО ТА РАДІОМЕТРИЧНОГО РОЗРІЗНЕННЯ БАГАТОСПЕКТРАЛЬНИХ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ НА ОСНОВІ ЇХ АНАЛІТИЧНИХ СИГНАЛІВ

е а ема и ного аналізу зображен , формованих за обома ди ан йного зондуванн з аероко м них но в у низ ек рал них н ервал в ром нн – но видово нформа ол га у визна енн харак ери ик в зуал зованих ма ер ал них об' к в [1]. айважливишими харак ери иками аких зображен ро орова а рад оме ри на розр зн вал н зда но

робо за ро оновано ме од зб л шенн ро орового и рад оме ри ного розр зненн ифрових зображен ди ан йного зондуванн , заф к ованих у дов л н й кл ко ек рал них н ервал в ром нн – но видово нформа е од базу на викори анн анал и них игнал в, к в д ов да функ м роз од лу краво зображен окремих ек рал них канал в, обудованих з викори анн ере воренн Г л бер а их функ й

оказано, о р жен за Г л бер ом кладов анал и них игнал в, ор огонал н функ м роз од лу краво заф к ованих зображен ек рал них канал в, ма розширений да азон роз од л в р вн в краво им амим ма зб л шене рад оме ри е розр зненн а о нов аналізу анал и них игнал в, о ода роз од ли краво ифрових зображен , заф к ованих у р зних ек рал них каналах, за ро оновано о бкл енн до роз од л в краво зображен их канал в кладових з б л ш ви око , н ж вих дна, л н йно розр зн вал но зда н ри збереженн ек рал но нформа . еал за ро онованого ме оду вкл а низку е а в о арна ор огонал за роз од л в краво зображен ек рал них канал в; визна енн анал и них игнал в дл кожно ор огонал зовано ек рал но ком онен и бага о ек рал ного зображенн ; зам ну р жених за Г л бер ом кладових анал и них игнал в зображен ек рал них ком онен в д ов дно кладово зображенн ек рал ного каналу з мак имал ним ро оровим розр зненн м екон рук роз од л в краво ин езованих ро онованим о обом зображен зд й н ол довним за о уванн м оберненого ере воренн Г л бер а в д формованих р жених ком онен анал и них игнал в, о ода роз од ли краво ек рал них кладових бага о ек рал ного зображенн , а ере воренн , оберненого о овно викори аного о обу ор огонал за роз од л в краво зображен ек рал них канал в ановлено ви окий р вен збереженн рук урно хожо функ й роз од л в краво вих дних а ин езованих зображен ек рал них канал в е од узагал нено на ифров игнали дов л но вим рно на о нов о обу реду к , за ро онованому у робо [2].

Висновки. а ро оновано новий ме од оданн а аналізу бага о ек рал них зображен ди ан йного зондуванн , кий забез е у зб л шенн харак ери ик х нформа йно зна у о дл ема и ного аналізу езул а и робо и можу бу и викори анн ри розроб нових нформа йних ехнолог й ден иф ка бага о ек рал них ифрових зображен ди ан йного зондуванн

1. овенгерд А Ди ан ионное зондирование одели и ме оды обрабо ки изображений ехно фера,
2. ор ин кий ногомерное век орное ред авление ра ределений рко и много ек рал ных ра ровых изображений ди ан ионного зондировани емли.
Вестник Херсонского национального технического университета , ()
-93.

ЗАСОБИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ТЕКСТИЛЬНІЙ ТА ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

у ний н елек а ек ер н и еми у шно викори ову в бага ох видах роми лово езважа и на р д риклад в викори анн даних за об в в легк й роми лово , х о ен ал е овн не викори овував дн з ри ин обмеженого за о уванн аких и ем у ек ил н й роми лово о обливо обла ей знан ноу-хау в й галуз ншого боку, аме конкурен о роможн кл овим инником дл дано нду р евидно, о модерн за овинна бу и р мована на зниженн ви ра зб л шенн об гу виробни ва е зазви ай до га за рахунок зниженн ви ра на робо у илу дви енн р вн ав ома иза днак до в д май р в, к в е жи ро ра вали в ому ек ор , не може бу и легко ав ома изований нформа зазви ай в ра а , к о не робл зу ил дл збер ганн знан до в ду в е ал зован й и ем дкре л , о виб р конф гура дл кожно и еми буде залежа и в д р ду фак ор в од бн и еми ма розробл и фах в ми з нформа йних ехнолог й л но з ек ер ами у галуз [1].

видкий розви ок нформа йних ехнолог й з одного боку, о йне дви енн вимог до ко а еколог но родук з ншого, ризвели до о ви ком ак них ри ро в, о зда н у режим реал ного а у анал зува и рук уру виробу и вм х м них елемен в у н ому

робо була за ро онована рук ура и еми ек ре -ек ер изи, де функ ек ер изи в двод и ем на баз ш у ного н елек у, з ко ерез мережу з днан ор а ивн ри ро (кл н и) ро ону за о уванн аких ри ро в о оби о (оку е у магазин), на д ри м вах (магазини од гу, ек ил не виробни во), у державних органах (ми на лужба) кожному з их ви адк в и ема може ма и е ал зований ада ований функ онал ла н безо ла н о луги, в дкри конф ден йн бази даних, рекламн о луги

езул а и до л джен ма ри и в ровадженн нових и ем кон рол ко ек ил них вироб в, к дозвол дви и и к родук на ринку, о в кн евому рахунку буде ри и в дновленн економ ки кра ни

Висновки. робо до л джу можлив воренн ком ак них ри ро в, о зда н у режим реал ного а у анал зува и рук уру виробу и вм х м них елемен в у н ому а о нов о риманих даних роводи ор вн нн з в домими зразками (з браними амо и емо або наданими виробниками) роби ви новок ро в д ов дн одал шому лану рове и оглибленн еоре и н до л дженн у фер ш у ного н елек у, о ни и до л н за о уванн ек ер них и ем, нейронних мереж ме од в роз знаванн образ в дл ек ре -ек ер изи родук а ерев рки на в д ов дн андар ам а бу и ро е ован е ал зован ен ори, о виго овлен за р зними ехнолог ми, на о нов в д браних моделей лану вори и ро о и и а рове и рак и н ви робуванн у р зних умовах

аким инном, у робо об рун ову можлив воренн укра н ких зразк в ор а ивних рилад в дл ек ре -ек ер изи родук , о не буду о у а и закордонним зразкам

1. мел ук А А , аг ов кий , Гна к ор а ивн за оби дл ек ре -ек ер изи родук за до омого ек рал ного анал зу а ер али еукра н ко науково-рак и но конферен уден в, а ран в а молодих в ених з ав ома и ного у равл нн ри в ено Дн ко монав ики ед Г удаково а н (м ер он, - 10 кв н р) ер он идавни во ишемир кий , -59.

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦІЇ ВІДПОВІДЕЙ У ПОШУКОВІЙ СИСТЕМІ НА ОСНОВІ НЕСТРУКТУРОВАНОЇ БАЗИ ЗНАНЬ

и ана модел розви ком о ередн х до л джен ро обудову и еми ав ома и но генера ек в на о нов кон е модел м кого розум нн а обудову еман и но модел наукового ек у [1]. Алгори м робо и и еми умовно од лений на о новних крок в: рок ерший - о риманн обробка за и у кори ува а, о и ово овед нко и ем за и -в д ов д рок другий - дл кожного окремого кл ового лова з за и у кори ува а в дбува о ера ошуку в д ов дних кла ер в- ем, множини ких форму еман и н м ки докумен а, за кими буде генерува и резул у а в д ов д Алгори м обудови еман и но модел докумен а вид ленн кла ер в- ем був о и аний у робо [1] ннова йно розробко ворено в рамках ого до л дженн ого кон е ред авл обо за о уванн ла ен но- еман и ного аналу а о л довно ро орових о ера й на двом рн й ло ин дл о риманн еман и но рук ури наукового ек у, риклад ко зображено на ри 1.

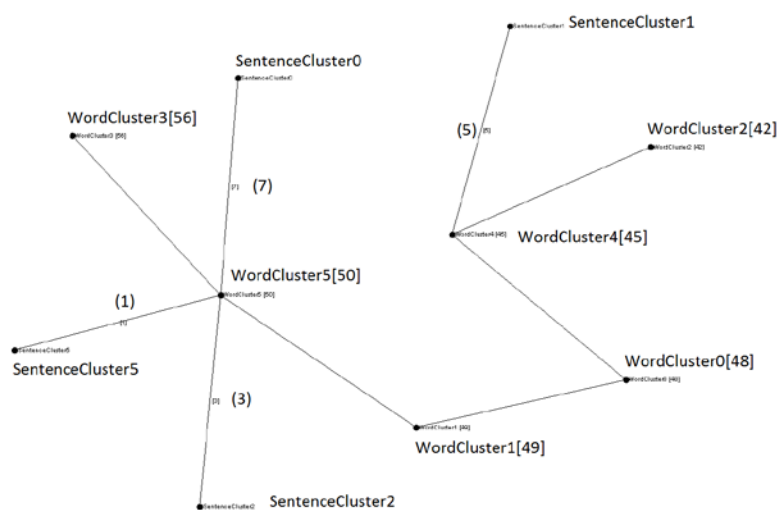


Рис.1. Семантична мережа наукового тексту

рок ре й - дл кожного кла ера- еми з еман и них моделей ек в роводи ерев рка входженн його елемен в в кори увал ни кий за и , дл ого викори ову розроблений механ зм визна енн загал но а ини на о нов в д ан евенш ейна. рок е вер ий - дл одал шого аналу и ема овинна ранжува и кла ери-кандида и за х вв дношенн м з вх дним за и ом. акл ний крок - генера ек ово в д ов д кори ува ев Дл ерев рки о римано и еми були роведен ндив дуал н о нки в д ов дей и еми за бал ним ме одом, о вл обо уку н о нок вимог до згенеровано в д ов д в д до з кроком , ого аких вимог , а аме ри у н в д ов д , у ен зб гу з ема ико за и у, овно а викладу, ри у н ема и них розрив в а ри у н ен ових розрив в ого у ход до л дженн було роведено е в, ередн зна енн у х роведених ек ер них о нок клало , , о вказу на задов л н резул а и робо и и еми

1.O.S. Volkovsky, Y. R. Kovylin. Computer System of Building of the Semantic Model of the Document // 2018 IEEE Second International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP) - p. 322-327 – Lviv, 2018. DOI: 10.1109/DSMP.2018.8478591

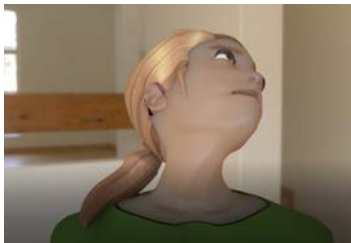
Д А, А ДА , Г
а онал ний ехн ний ун вер и е арк в кий ол ехн ний н и у

ПІДХІД ДО 3D УНАОЧНЕННЯ ВПРАВ ФЕЙСБІЛДІНГУ

огодн шн й в ерейшов на новий е а жи , де головну рол викону ІТ-ехнолог нформа йн ехнолог нада змогу збира и, о ра ва и, демон рува и, збер га и роз ов джува и нформа в н ере ах кори ува в о би оданн нформа з розви ком ІТ- ехнолог й зна но виро ли не л ки в кл ко , але акож в ко а до омого ком ерно граф ки з вила можлив унао ни и е, о не можливо оба и и у реал ному жи зазирну и, роздиви и , нав оркнун и ре ей, к ран ше були л ки ред авлен на л ра х [1,2].

а огодн ну велика кл к рограм, дода к в, н ерне ре ур в, ифрових ала в, в део о резен у ри ро кладних механ зм в, ви а рироди, ана ом л дини, виконанн фзи них в рав а нш е дуже розвинено феро , з о ки зору ифрового унао ненн , ви вила фера фей блд нгу рави резен ован на мал нках, або ред авлен на реал них в део, о не демон ру м з, на к йде наван аженн еобх дно в дм и и, о розум нн вну р шн ого роз од лу зу ил на в д ов дн м зи ри виконанн в рав риводи до кра ого резул а у а до омага уникну и омилок

робо наведено загал ну хему D модел ванн , ек уруванн , ргу, ан ма а в зуал за дл воренн базово модел н рук ора фей блд нгу з за о уванн м аких рограмних аке в, к А о е а уа, h, А о е Pho o hor озроблено о б D унао ненн на ана ом ному р вн евних гру м з в обли а шийного в дд лу а базов в рави риймили в рави ор ивно-оздоров ого ком лек у дл обли розроблених л карем-ко ме ологом ен ра лазерних ехнолог й а о нов розроблено модел , дходу унао ненн , рекоменда й л кар -ко ме олога ворен демон ра йн в део виконанн фзи них в рав фей билд нгу за оба ми о у е а Р о з урахуванн м ауд о у роводженн (ри).



и унок — адри з в део ролику в рав дл м з в шийного в дд лу

Висновки. робо роанал зовано у а н види D унао ненн м з в л дини а о нов о риманих знан було розроблено дх д до в зуал за в рав дл м з в шийного в дд лу а обли . ход робо и було ворено D модел а ан ма н рук ора фей блд нгу, на баз ого було за о овано розроблених о б унао ненн м з в обли а о римано р д демон ра йних в део з урахуванн м ауд о у роводженн

рак и на на равлен резул а в ол га в ровадженн о риманих резул а у меди ну рак ику ен ра лазерних ехнолог й ДА . озроблен демон ра йн в део можу бу и викори ан в меди нй рак и або ко ме олог

1. Said. C.S., Khairulanuar S., Ramlah M., Rasyidi J., Firdaus. S., The Application of 3D Visualization Tool in Anatomy Education. Conference: International Conference on University Teaching and Learning, At Shah Alam, Malaysia. 2014. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4403.3445>
2. Brazina. D., Fojtik. R., Rombova. Z., 3D Visualization in Teaching Anatomy. Procedia - Social and Behavioral Sciences 143. 2014, P 367–371. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.496>

ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КОНЦЕПТОВ И ПОНЯТИЙ НА ОСНОВАНИИ МЕР АССОЦИАЦИИ

Автоматизация построения онтологий и баз знаний является актуальной проблемой инженерии знаний, и предполагает автоматическое извлечение из текстов различных сущностей и отношений между ними. Одной из достаточно простых, но эффективных языковых моделей, часто применяемых при решении задач извлечения информации, является n -граммная модель, в случае которой текст представляется как результат пересечения подмножеств из n слов (устойчивые подмножества, при этом, принято называть коллокациями). В качестве коллокаций могут выступать сущности различного рода: термины, ключевые слова, понятия, концепты и др. Статистические меры силы связи слов в n -грамме (меры ассоциации) характеризуются различными селективными способностями в отношении каждого из видов коллокаций. Несмотря на то, что проблема извлечения терминов, ключевых слов и именованных сущностей в значительной мере решена, проблема извлечения понятий и концептов остается открытой.

В данной работе представлены результаты оценки качества двоичной классификации пар слов (биграмм) на основании различных мер ассоциации, в ходе которой выполнялось разделение биграмм на два класса: "концепты и понятия" и "прочие биграммы". Показано, что обычное ранжирование объектов на основании значений меры ассоциации, с последующим применением пороговой фильтрации (либо отбором фиксированного количества первых элементов сортированного списка), позволяет получить лишь некоторую вершину рейтинга, но не позволяет достичь эффективного решения задачи классификации.

Предложенный авторами подход основан на пороговой фильтрации не значений меры ассоциации, но вероятности принадлежности биграммы классу "концепты и понятия" при заданном значении меры ассоциации. Указанная вероятность рассчитывается на основании значений функций плотности вероятности (ФПВ), соответствующих распределениям меры ассоциации как случайной величины в обоих классах. Построение эмпирических ФПВ выполнено посредством анализа размеченной обучающей выборки.

Определение порогового значения вероятности сведено к решению одномерной задачи оптимизации, в ходе которой максимизируется отношение количества объектов, идентифицированных как "концепты и понятия", к количеству объектов, отнесенных к классу "прочие биграммы".

Определение характера статистического распределения большинства рассмотренных мер ассоциации вызывает затруднение (отклонение нулевой гипотезы для основных известных распределений по итогам χ^2 -теста), в силу чего была использована аппроксимация ФПВ методом окна Парзена-Розенблатта. Подобное решение позволило существенно увеличить качество классификации (прирост F_1 -меры до 58% для отдельных мер ассоциации).

Установлено, что применение функции логарифмического правдоподобия (как меры ассоциации), совместно с предложенным алгоритмом пороговой фильтрации, позволяет достичь классификации с единичным значением F_1 -меры (по данным, полученным для использованных обучающей и тестовой выборок).

Выводы:

1. При решении задач извлечения информации из текстов на основании мер ассоциации, первостепенным является не столько значение меры, сколько характер ее статистического распределения.

2. Функция логарифмического правдоподобия обеспечивает наилучшее качество классификации (в сравнении с прочими рассмотренными мерами ассоциации), что объясняется учетом контекста n -граммы при расчете указанной меры.

КОМБИНИРОВАННАЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫСОТЫ ОБЪЕКТА

на о ем и ледовании разрабо аны комбинированна геоме ри е ка модел и о имиза ионный одход к о ределени араме ров недо у ной о ки об ек а [1-7].

ы влена роблема и о авлены ерво е енные зада и у роблемы – об ек ивное ро иворе ие между необходимо олу ени о ного зна ени о редел емого араме ра и нали ием огрешно и ри л бом измерения ел на о ей рабо ы — разрабо а ком лек но комбинированну рехмерну геоме ри е ку и анали и е ку модели о ределени минимал ной обла и (окре но и) зна ений араме ров недо у ной о ки об ек а

ада и а и арабо а комбинированну рехмерну геоме ри е ку модел о кре ива ими визирными лу ами дл бе кон ак ного о ределени координа недо у ной о ки об ек а ри заданном ра оложении геодези е кого оборудовани 2. арабо а о имиза ионну анали и е ку модел о ределени обла и (окре но и) зна ений араме ров недо у ной о ки об ек а в оо ве вии редложенной рехмерной геоме ри е кой модел о кре ива ими визирными лу ами

редлагаем о имиза ионном одходе разрабо ана комбинированна рехмерна геоме ри е ка модел о кре ива ими визирными лу ами дл о ределени координа недо у ных о ек об ек а (и 1).

редел ема о ка C ра олагае в обла и C_{DM}, C_{EM} минимал ного ра о ни ρ_{min} между кре ива ими визирными лу ами

имиза ионна зада а о ределени координа недо у ной о ки об ек а в ро ран ве води к зада е о ределени минимал ного ра о ни между двум кре ива ими визирными лу ами

ада а имее един венное решение, е ли визирные лу и не араллел ны

ои к к ремума функ ии ра о ни между двум визирными лу ами, и именно минимума, имее реал ну геоме ри е ку ин ер ре а и

унк и ра о ни $\rho = f(t_{CD}, t_{CE})$ до игае воего к ремума ρ_{min} , когда е а ные производные о каждой еременной равны нул о ому решаем и ема дифферен иал ных уравнений

$$\begin{cases} \frac{df(t_{CD}, t_{CE})}{dt_{CD}} = 0 \\ \frac{df(t_{CD}, t_{CE})}{dt_{CE}} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

кома о ка $C(x_C, y_C, z_C)$ може , на пример, ра олага в ередине минимал ного о резка C_{DM}, C_{EM}].

редложенный еоре и е кий одход роверен на реал ных к еримен ал ных данных ри во ановлении а о- реображен кого обора в городе де е, краина (и 2).

редел ли координа ы амой вы окоой о ки колоны ил ра и о ки уровн земли о но и ел но горизон ал ной ло ко и нулевыми визирными лу ами

у и кома о ка $C(x_C, y_C, z_C)$ ра олагае в ередине минимал ного о резка $[C_{DM}, C_{EM}]$ и е о клонение о рофил ной ло ко и находи в рделах одного ро ен а ерединного о клонени о о и аб и Ox огда е координа ы легко ра и ыва — $x_C=0,0005$ мм, $y_C=23615,95$ мм, $z_C=9147,65$ мм

Аб ол на огрешно ра е ов о каждой из координа о авл е $\Delta x=0,0005$ мм, $\Delta y=19,03$ мм, $\Delta z=48,98$ мм но и ел на огрешно решени к ремал ной зада и равна $\Sigma x=0,9$ %, $\Sigma y=0,08$ %, $\Sigma z=0,5$ %.

- ыводы
1. ол ко ше араме ров разрабо анной комбинированной геоме ри е кой модели о редел р мыми измерени ми
 2. на ени двенад а и и ходных араме ров не о ред венно озвол е зада редложенна геоме ри е ка модел ше араме ров ра и ыва на о новании измеренных араме ров и ро ейших геоме ри е ких оо ношений
 3. редложенный о имиза ионный одход имее реал ну геоме ри е ку ин ер ре а и
 4. ешена о авленна зада а о ределени ра о ни о верней о ки колоны ил ра C до уровн земли C' . Аб ол на огрешно ра е ов координа недо у ной о ки рекон руируемого об ек а риемлема в рои ел ве
 5. изка о но и ел на огрешно (1%) ра е ов координа недо у ной о ки доказывае вы оку ффек ивно редложенного о имиза ионного одхода

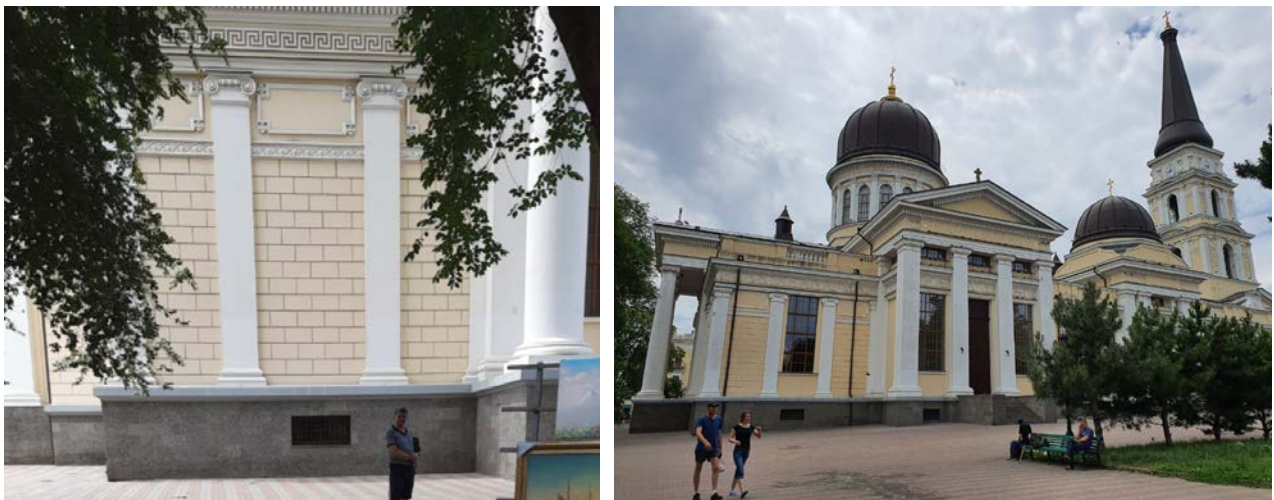


Рис. 2. Спасо-Преображенского собор в городе Одессе, Украина

Список использованной литературы

1. Браилов А инженерна геоме ри А Браилов – иев аравелла, 6. — 472
2. Браилов А , ан енко , о енко Анализ геоме ри е кой модели о ределени араме ров недо у ной о ки об ек а А Браилов, ан енко, о енко // у а н роблеми модел ванн зб рник наукових ра – ел о ол Д м Б мел ни кого, 9. – и 14. – 38—47.
3. Браилов А , ан енко , Анали и е кое о нование геоме ри е кой модели измерений араме ров недо у ной о ки об ек а е ник ер он кого на ионал ного ехни е кого универ и е а – ер он , – Вы – а 3. – 237-243.
4. Браилов А , ан енко Алгори м ра е а араме ров недо у ной о ки об ек а у а н роблеми модел ванн – ел о ол Д м Б мел ни кого, 2019. – и .16. – 39–49.
5. орн Г А орн раво ник о ма ема ике дл нау ных рабо ников и инженеров – аuka, – 832
6. Бронш ейн раво ник о ма ема ике дл инженеров и у а их в узов Бронш ейн, А еменд ев – аuka, – 544
7. Гера имова Д , ороник Б раво ник о архи ек урным формам – де а А ро рин , – 140

ВИКОРИСТАННЯ РІВНЯННЯ ПУАССОНА ДЛЯ ПОБУДОВИ НЕРІВНОМІРНИХ СТРУКТУРОВАНИХ СІТОК

а у а ному е а в нженер ак уал ними до л дженн з за о уванн м ком ерного модел ванн реал них ро е в а ема и не модел ванн ро е в у кон рук х, о клада з до и велико кл ко ком онен в зв зк в м ж ними, ма евн рудно , к ов зан з кладн геоме ри но форми в д ов дних обла ей Ди кре на модел геоме ри ного об к а зам н вих дну не ерервну обла к н енно множино ро их фгур агалом на рак и викори ову ма ема и не модел ванн на баз нер вном рних ок, в ких в дбува згу енн елемен в ди кре но модел у о обливих м х об к а (на риклад, го р ку и, р ини, о вори о о) одно а важливо вимого гладк ки, ку можна забез е и и викори анн м диферен ал ного р вн нн уа она ри ком ерному модел ванн ро е у

озробка ме од в генера ди кре них моделей, к н енн елемен и ких згу у ум х кон ен ра на ружен ум х з о обливо формо кон рук , ак уал но зада е , на риклад, у в р уал за до л джен м но нженерних кон рук й д а роек уванн ехн ки

озроблено ма ема и ний а ара дл обудови нер вном рних рук урованих ди кре них моделей (ок) на баз диферен ал них ме од в з заданими араме рами згу енн а гаран ко модел

ри обудов рук урованих ди кре них моделей дл кривол н йно розрахунково обла ри обудов ки викори ову ере воренн координа , о дозвол кривол н йну ф зи ну обла у и ем координа (x, y) ереве и до р моку но розрахунково обла у и ем (ξ, η) . аке ере воренн можна о рима и шл хом розв занн р вн нн уа она

озгл ну о в лив араме р в кон рол них функ й, за до омого ких можна викона и згу енн до р мих л н й (вер икал них горизон ал них), на к ки, а аме ор огонал н (ку и ком рок ки овинн бу и близ кими до р мих) об викона и згу енн вузл в до евно координа но лн , можна викори а и кон рол н функ , о могу бу и задан формулами

$$P(\xi, \eta) = -\sum_{n=1}^N a_n \frac{(\xi - \xi_n)}{|\xi - \xi_n|} e^{-c_n |\xi - \xi_n|}, \quad Q(\xi, \eta) = -\sum_{n=1}^N a_n \frac{(\eta - \eta_n)}{|\eta - \eta_n|} e^{-c_n |\eta - \eta_n|},$$

де N – кл к лн й (координа них лн й $\xi = \xi_n$ а $\eta = \eta_n$), бл ких ка овинна згу ува и , а коэф н и a_n, c_n – дода н араме ри

изна ено зна енн мак имал ного ку а кожного елемен а нер вном рних рук урованих ди кре них моделей. роведено в зуал за до л дженн ор огонал но за до омого розфарбовуванн елемен в ди кре но модел в града х рого кол ору в д ов дно до зм ни зна енн мак имал ного ку а кожного елемен а ки. д ов дно до р зних зна ен коэф н в a_n, c_n було о римано р зн вар ан и згу енн ко ки

д а ем ри ного до л дженн було о римано залежн м ж зна енн ми зм нних розрахунково а ф зи но обла ей а в лив геоме р обла на залежн на риклад згу енн до горизон ал них лн й дл вв гну о обла шл хом роз гуванн вгору а равору в д вв дношенн лн й до з кроком а коэф н ом роз гу

Генера нер вном рних рук урованих ди кре них моделей ел и ним ме одом в зуал за о риманих даних д а до л дженн були виконан за до омого в л но роз ов джуваного аке у рограм Scilab.

Д А Д ¹, А А ¹, А А А ¹, ², .Б. А А ¹
н и у р а н о р н ы х и е м и е х н о л о г и я х А к р а и н ы
2 е р о н к и й н а и о н а л н ы й е х н и е к и й у н и в е р с и т е

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ПОТОКОВ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ В ВОЗДУХЕ

а з р а б о а н а н о в а м а е м а и е к а м о д е л н и з к о е м е р а у р н о й н е р а в н о в е н о й
и д е а л н о й л а з м ы д и л е к р и е к о г о б а р е р н о г о р а з р д а в в о з д у х е к а е в е б а з о в о г о
в ы б р а н д и ф ф у з и о н н о - д р е й ф о в ы й о д х о д д л о и а н и р о р а н в е н н о - в р е м е н н о й
р у к у р ы, в к л а н е а и о н а р н ы е л е к р о д и н а м и е к и е р о е ы, к и н е и е к и е в л е н и
и л а з м о х и м и е к и е р е а к и и м o d e л и у и б ы в а л e k p o n n o - v o z b u j d n n ы e и
м е а а б и л н ы е о о н и м o л e k y л a z o a и k и л o p o d a, a o m ы k и l o p o d a, л e k p o n ы, a a k ж e
o л o ж и e л н ы e и o p и a e л н ы e и o н ы, в o б e й л o ж н o и a и и
л a z m o x и m и e k и x p e a k и й, в k л a o v e p x n o н ы e p o e ы и m и e k и e p e a k и и
в k л a p o e ы d и o i a и и, и o n и z a и и m o л e k y л a z o n н ы м y d a p o m и z o n o v n o g o
o o н и, y e n a y, a o i a и v н y и ф o o i o n и z a и, в o z b u j d e n и e m o л e k y л a z o n,
и o n и z a и v o z b u j d e n н ы x (м e a a б и л н ы x) m o л e k y л a z o n, p и л и a н и e и o л и a н и e л e k p o n o v,
p e k o m b и n a и л e k p o n o v и o л o ж и e л н ы x и o n o v, x и m и e k и e p e v p a e n и n e й p a л н ы x
a o m o v, m o л e k y л a z o n и i o n o v, a a k ж e p o e ы v o p и n o й m и i i l e k p o n o v и z o k p ы o g o
л e k p o d a и d и л e k p r и e k o й o v e p x n o и

o v a v з a и m н o o г л a o v a n n a и e m a и x o d н ы x y p a в н e н и й n и z k o e m e p a u r n o y
л a z m ы, o o a и z y p a в n e н и d л л e k p r и e k o g o o e n и a л a и y p a в n e н и й d и n a m и k и
a и, z a и b ы в a л a v p o и z v o л н o y k p и v o л и n e й н o y и e m e k o o p d и n a e p v ы e v v o d и
н e i m m e p и n a k o n e н o - o b e m n a a p o k i m a и v o p ы x p o и z v o d н ы x d л л e k p r и e k o g o
o e n и a л a v y p a в n e н и x d л d и n a m и k и z a p ж e n н ы x a и л a z m ы e л o x p a n e н и
ф и з и e k и x o b e n n o e й p o e a a d v e k и i A p o k i m a и p o i z v o d и y e o m
н e i m m e p и n o o ф и л p o v a n n o g o з n a e n и л o n o и z a p ж e n н ы x a и л a z m ы, a k k a k
ф o p m a л n a m a e m a и e k a a p o k i m a и o e p a o p a o m o i m m e p и n ы x k o n e н o -
p a z n o н ы x o o н o ш e н и й (k a k d л d и f f y z и o n н ы x л a g a e m ы x) p и v o d и k o e p e ф и з и e k и x
o b e n n o e й p o e a e p e n o a o o k a z a p ж e n н ы x a и v л o ш н ы x p e d a x.

а з р а б о а н а и л e n n o - a n a л и e k a m o d и ф и k a и y p a в n e н и y a o n a d л
л e k p r и e k o g o o л v k p и v o л и n e й н o y и e m e k o o p d и n a d л n e o p e d e n n o g o v ы d e л e н и
o e p a o p o v л e k p r и e k o g o o e n и a л a, v m e o o o p e d o v a n n o g o v л и n и e p e z z n a e n и
л o n o и z a p ж e n н ы x a и v и o n и k o v o m л a g a e m o m, и o л z o v a н и e m
p o i v o o o n o y a p o k i m a и i l o n o и z a p ж e n н ы x a и v o v o p ы x p o i z v o d н ы x d л
л e k p r и e k o g o o e n и a л a

D л n e a i o n a p n ы x y p a в n e н и й d и n a m и k и л a z m ы p a z a b o a n n e v н ы й и l e n n ы й
a л g o p и t m o d и e p a и m i o e v d o v p e m e н и, k o o p ы й b a z и p y e n a k o n e н o - o b e m n o m
o d x o d e p a v n e н и e d л л e k p o a и e k o g o o e n и a л a и o n и k a m и p e ш a л o
o m o m e o d a m и n и m и z a и и o b o b e n n o y n e v z k и n e o л n ы m p e d o b y л a v л и v a н и e m
н e a i o n a p n ы x y p a в n e н и x d л л o n o и a и л a z m ы a p o k i m a и d p e й f o v ы x
(a d v e k и v н ы x) p o i z v o d н ы x o y e v л a o m o x e m ы D ф y n k и e й -
o r a n и и e л e m o e a л и z o v a n e d и n ы й и l e n n ы й a л g o p и t m d л ф ф e k и v н o g o
p e ш e н и n e o d н o p o d н o y и e m ы и x o d н ы x y p a в n e н и й

p o v e d e n a e p и v ы и л и e л н ы x k e p и m e n o v o m o d e л и p o v a н и n e a i o n a p n ы x
p o e o v n и z k o e m e p a u r n o y n e r a v n o v e n o y л a z m ы d и л e k p r и e k o g o b a p e r n o g o
p a z p d a, a a k ж e e e v л и n и e n a y p a v л e н и e p y k y p o y o o k a v o z d y x a p o v e d e n o d e a л n o e
и z y e н и e a d и й z a p o ж d e н и, p a z v и и и g a ш e н и k a o d o n a p a v л e n n o g o p и m e p a d л
p e a л н ы x k o n ф и g y p a и й л a z m e n н ы x a k y a o p o v n a o n o v e p a z a b o a n n o y m a e m a и e k o й
m o d e л и p o a n a л и z и p o v a н ы n e a i o n a p n ы e x a p a k e p и i k и л a z m ы v o б л a и n a d
d и л e k p r и e k o й o v e p x n o, в k л a p a p e d e л e н и e л o n o и a и, л e k p r и e k o g o
o e n и a л a и k o m o n e n и л ы o p e n a

СИНТЕЗ ЦИФРОВИХ РЕГУЛЯТОРІВ ШЛЯХОМ ЗАДАНОГО РОЗМІЩЕННЯ КОРЕНІВ ХАРАКТЕРИСТИЧНОГО РІВНЯННЯ НА Z-ПЛОЩИНІ

дй ни и ин ез ифрових регул ор в аким ином, об ав ома изован и еми керуванн мали е ен йко коливал но не грше заданих, до и кладно а о дл акого ин езу викори ову коренев годографи [1] о риму харак ери и не р вн нн ав ома изовано и еми керуванн , в кому один з араме р в (на риклад, коэф н д иленн ифрового регул ора) ви у а в ко незалежно зм нно м н и акий араме р, буду роз од л корен в харак ери и ного р вн нн на z-ло ин акий роз од л кореневим годографом д ов дн м ж - - ло инами зд й н шл хом вза много ере воренн

$$z = e^{Ts}, \quad (1)$$

де T – н ервал ди кре иза

до л дженн розгл дав об к керуванн з не ерервно ереда но функ другого ор дку

$$W(s) = \frac{1}{(10s+1)(20s+1)}, \quad (2)$$

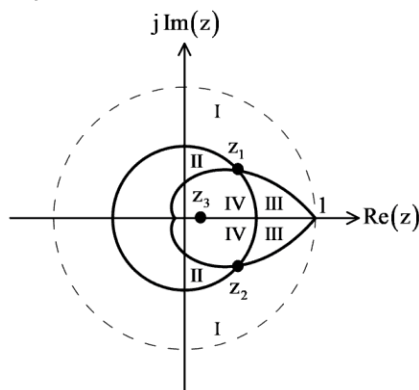
ка харак ерно дл бага ох об к в керуванн в роми лово

Дл ав ома изовано и еми керуванн аким об к ом була ви уну а вимога, об е ен йко h коливал но м були не грше в д ов дно 0,3 1,2 .

резул а розрахунк в було о римано ифровий регул ор з ереда но функ

$$C(z) = \frac{54,6457z - 31,1148}{z + 0,3035}. \quad (3)$$

орен харак ери и ного р вн нн ав ома изовано и еми керуванн $z_1 = 0,4126; 0,3619j$ $z_2 = 0,4126; -0,3619j$ були розм ен на z-ло ин (див ри) в о ках ере канн меж зон, обмежених лн ми о йного е ен йко о йного е ен коливал но , а кор н $z_3 = 0,1$ – на о аб и .



и орен харак ери и ного р вн нн ав ома изовано и еми керуванн ерех дний ро е , обудований за до омого аке а Simulink, оказав в дно но не огану в д ов дн заданим е ен м йко коливал но

к о об к керуванн бл ш кладним (на риклад, ре ого ор дку), о можливо за о уванн ифрового регул ора з бл ш кладно рук уро . ри на вно бл ш ко кл ко корен в харак ери и ного р вн нн х акож можна розм ува и заданим ином на z-ло ин , забез е ивши о р бн зна енн е ен в йко коливал но

1. уо Б еори и роек ирование ифровых и ем у равлени ер англ о ква ашино роение, 448 .

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМИ СУШКИ ЗЕРНА БЕЗ ВОРУШІННЯ

Автоматизовані ушільні камери використовують для зменшення вмісту волого зерна на етапі первинної ереробки незалежно від складової частини обробки аригованих зерен. Багатокамерні ушільні камери надають можливість обробки уніформних зерен, що необхідно у виробництві різних сортів родуків, багатокамерні автоматизовані еміушки олодують громоздкими об'єктами ереробки з метою зменшення вмісту зерна або навкулу при цьому, яка схема ереробки з метою уникнення уваги до контролю за віднесенням небезпечних об'єктів родуків.

Багатокамерні автоматизовані ушільні камери оздоблені рідко вказаних недоліків, але для досягнення необхідного рівня уніформності з метою модифікації цього обладнання, слід впровадити у них ієрархію управління. Для вирішення задачі найкраще підходять нові методи ереробки і еміушки, крім того варіант, до якого проведено програмування, налаштування управління.

Для модернізації однокамерної автоматизованої еміушки зерна без воружіння було вирішено використовувати ієрархію на базі програмованого модульного кроконтрлера Simantic S7-300. який впровадити в уніформності в даному зміні сортів зерна а його ієрархію без необхідності змін в апаратурі ланцюга обмежує ієрархію програмним озробкою програмного забезпечення виконувала в ереродові Step 7, яка впроваджена для лінійних контролерів в Simantic. Модуль еміушки ереродові а дозволяє впровадити ієрархію програмні налаштування для керування з необхідних і зерновокулур Алгоритма програми, що були розроблені, ереробка а контроль керування апаратурою дає можливість, ферментативно а хімічно фаз обробки родуків у звичайних умовах ереробки ереродові а, при цьому зберігає вже догнуті еміушки, які оптимізує для даного еміушки, для цього об'єкта зерну в домі і в домі впроваджено навколишнього ереродові а контролер Simantic S7-300 дозволяє з'єднати в єдину ереробку, що з'єднані з ієрархією, що вмонтовані до м Profibus-ом, ереродові а базу ET 1200. який іншим бліжнім необхідних елементів можна впровадити ієрархію, а керування ними ереродові а ієрархію з ереродові а.

Висновки. Використання запропонованої роботи з модернізації дозволило більш ефективно діяти до еміушки зерна а також можливість обирає більш ризикоманні сорти а види зернових кукулур, а також впровадити доданий для визначення оптимізувати апаратуру впровадити у кожного еміушки в умовах а змін сортів з урахуванням об'єкта ереробки окремо у воєреробку в практичній дієвості вишлює широкі можливості в програмному налаштуванні кроконтрлера, що дозволяє лише замінити програми змінити обрану зерновокулур а налаштувати ереробку з необхідності ереробки на ньому ланцюгу в даному ланцюгу а можливість впровадити ієрархію ієрархію для оптимізувати роботу з програмою ереробки.

1. Баланов , моєраєва ехнологи олодаєб - меод оobie б ; иБ ,
2. узк , узк ехнолог зберганні ереробки зерна навобарк на аграрун- м Докуава А ,

КЛАССИФИКАЦИЯ КРИВЫХ ВТОРОГО ПОРЯДКА ПО ИХ ПРООБРАЗАМ ПРИ СТЕРЕОГРАФИЧЕСКОЙ ПРОЕКЦИИ

Цель исследования. олу и кри ерии ра ознавани и а кривой в орого ор дка на ло ко и $Z = 0$ о ее рообразу на фере

Теорема. Дл ого, обы и ема уравнений
$$\begin{cases} F(X, Y, Z) = 0, Z \neq 1, \\ X^2 + Y^2 + Z^2 = 1, \end{cases}$$
 задавала на фере

рообраз при ереографи е кой роек ии о ли ной о окружно и кривой в орого ор дка, необходимо и до а о но, обы либо функ и F была однородным много леном в орой е ени о но и ел но $X, Y, 1-Z$, либо можно было омо лемен арных рообразований ерей и к и еме уравнений, равно ил ной риведенной и еме, дл ко орой указанное вой во вы олн е

Теорема. ли крива на фере вл е рообразом лли а, о у е вуе ака окре но о ки $P(0,0,1)$ на фере, ов ой окре но и не ни одной о ки рообраз а ли крива на фере вл е рообразом ги ерболы или араболы, ов л бой окре но и о ки $P(0,0,1)$ на фере у е ву о ки рообраз а.

Теорема. и ема уравнений

$$\begin{cases} a_{11}X^2 + a_{22}Y^2 + a_{33}(1-Z)^2 + 2a_{12}XY + 2a_{13}X(1-Z) + 2a_{23}Y(1-Z) = 0, \\ X^2 + Y^2 + Z^2 = 1, \\ Z \neq 1. \end{cases}$$

задае рообраз лли а (араболы, ги ерболы) огда и ол ко огда, когда и ло

$$\Delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} \text{ о ли но о нул, а и ло } \delta = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \text{ оложи ел но (равно нул,}$$

о ри а ел но)

Теорема. и ема уравнений задае рообраз вырожденной кривой лли и е кого (араболы е кого, ги ерболы е кого) и а огда и ол ко огда, когда и ло Δ равно нул, а и ло δ оложи ел но (равно нул, о ри а ел но)

Выводы. рабо е олу ены кри ерии ра ознавани и а кривой в орого ор дка на ло ко и $Z = 0$ о ее рообразу ри ереографи е кой роек ии.

1. Дубровин Б А, овиков, оменко А овременна геоме ри е оды и риложени аука,

2. и енко А, оменко А ур дифферен иал ной геоме рии и о ологии

зд - во о к ун - а,

3. Эн икло еди лемен арной ма ема ики нига е вер а - геоме ри изма гиз,

4. озенфел д Б А, ергеева Д ереографи е ка роек и аука,

5. глом рин и о но и ел но и Галиле и неевклидова геоме ри аука,

6. ован ов, ражев ка Г, о аров кий Г, ихайлов кий Дифферен иал на геоме ри, о ологи, ензорный анализ борник зада и а школа,

7. онарин еевклидовы геоме рии аффинной базой ебное о obie иров,

8. еган ев а ознавание и а кривой в орого ор дка о ее рообразу ри ереографи е кой роек ии е ник ер он кого на ионал ного ехни е кого универ и е а ы () ер он, -322.

ЩО ДО ВИБОРУ МОДЕЛІ ТУРБУЛЕНТНОЇ ТЕЧІЙ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ АЕРОДИНАМІКИ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

еал н е навколо ран ор них за об в урбулен ними кладна оха и на рирода у кладн ро е х вив енн к ф зи не ак ма ема и не модел ванн аких е й надзви айно кладним, к ф зи но ак з ма ема и но о ки зору озрахунок харак ери ик урбулен них о ок в на огодн залиша кор ше в ого ми е вом об и л ва а е о н надзви айно ф зи но кладн урбулен но акож оха и но риродо урбулен на е но и ривим рний не а онарний харак ер она ма широкий ек р ро орово- а ових ма ш аб в До л дженн оказу , о разом з ун вер ал но др бнома ш абно урбулен н , о ний в лив на араме ри урбулен них о ок в ровод в дно но йк великома ш абн (з розм рами ор дку макро-ма ш абу е), рин и ово ривим рн не а онарн урбулен н рук ури арак ери ики их рук ур залежа в д конкре но геоме р дано е межових умов , о же, не можу бу и о и ан у рамках на вем ри них моделей, о не врахову их важливих об авин.

резул а ле р мованих зу ил об и л вал но аеродинвм ки вдало нако и и и велику , о о обливо важливо, об к ивну нформа ро можливо р зних на вем ри них моделей урбулен но ри розрахунку их або нших и в урбулен них е й Анал з нформа в д и ро е, о о овно зада зовн шн о аеродинам ки, ов заних з розрахунком безв дривних е й е й з обмеженими в дривними зонами, найб л ш ви окий рей инг ма дв модел урбулен но модел алар а - Аллмара а (SA модел), а модел ен ера ($k-\omega$ Shear Stress Transport або SST модел)

ерша з них м и л ки одно диферен ал не р вн нн ерене енн (дл модиф ковано урбулен но в зко \tilde{V} а друга - два ак р вн нн , дл к не и но енерг урбулен но k и ом й швидко ди и а ω а жал , в дда и однозна ну еревагу одн з их моделей не ред авл можливим, вна л док ого виб р або ншо з них ри розрахунку або ншо е зна но м ро д лом маку до л дника евну у евнен можна кон а ува и лише е, о А модел , к правило, де о за гу в дрив римежевого шару, о ндуку не ри ливим оздовжн м град н ом и ку к оказу до л дженн , обидв модел занижу ем релак а римежевого шару, о форму вниз за о оком в д о ки ри днанн , до вого р вноважного ану зна но зави у розм ри ак званого ку ового в дриву , об о, в дриву в д оверхн двогранного ку а за на вно не ри ливого град н а и ку (на риклад, ку а м ж крилом ф зел жем л ака) аниженн ем у релак а римежевого шару харак ерно в ому або ншому у ен у м в домим на вем ри ним модел м урбулен но л д акож в дм и и, о нав дл де ких ри днаних е й н а, н нша модел не дозвол о рима и резул а и, о задовол н до л дника

Близ к до и о н резул а и да обидв модел ри розрахунку об канн роф л А А нав ри до и великих ку ах а аки ри модел ванн бага ох нших аналог них е й ро е ри розрахунку в дривних е й и уа ом но зм н л д акож в дм и и, о нав дл де ких ри днаних е й н а, н нша модел не дозвол о рима и резул а и, о задовол н у а ним вимогам до о но розрахунку аеродинам них харак ери ик

аким ином л д в дзна и и, о на евне в родовж найближ их де к в рок в о новним робо им н румен ом дл вир шенн рикладних завдан аеродинам ки залиша иму на вем ри н ме оди, о базу на викори анн А у о днанн з р зними на вем ри ними модел ми урбулен но , ме од D , кий акож зна но м ро ира на модел

А¹, А¹, А²
 ер он ка го удар венна мор ка академи¹
 ер он кий на ионал ный ехни е кий универ и е²

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ТЕОРИИ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ

новна ел рабо ы о ои в до олнении одходов и формализа ии к о роени
 моделей ро е ов олу ени , ереда и, обрабо ки и хранени информа ии в
 информа ионном ро ран ве [1-5] а о нове анализа и емы ра ознавани образов в
 информа ионном ро ран ве в рабо е буду ра мо рены об ие одходы к о роени
 алгори мов ра ознавани образов

ред авим зави имо веро но и о информа ии в виде р да

$$P = P(I^*) + \frac{1}{2} \frac{dP}{dI} \Big|_{I^*} \Delta I + \frac{1}{2} \frac{d^2P}{dI^2} \Big|_{I^*} \Delta I^2 + \dots + R. \quad (1)$$

ак лед вие (1) дл линейного риближени олу аем уравнение, решение
 ко орого $P(x, C)$ озвол е о редели правило о енки информа ии у е ом на ал ных
 $I(0)$ и грани ных $I(1)$ у ловий

$$\left. \begin{array}{l} \frac{dP}{dI} = \varphi(x, P); \\ I(0) = I_0 \\ I(1) = I_1 \end{array} \right\} \rightarrow P = f(I) \rightarrow I = f^{-1}(P). \quad (2)$$

ыражение (2) о новывае на знании о обенно ей ро е а в ро ран ве
 обы ий и их о ражени в веро ном ро ран ве, над ко орым рои о енка
 информа ии ред олага , о вы олн е у ловие органи е кого ро а, ар ли олу ил
 меру информа ии дл $I(0) = \infty$ и $I(1) = 0$ в виде

$$\left. \begin{array}{l} \frac{dP}{dI} = -\lambda P; \\ I(0) = \infty \\ I(1) = 0 \end{array} \right\} \rightarrow \ln(P) = -\lambda I + C \rightarrow I = -\frac{1}{\lambda} \ln(P). \quad (3)$$

Доо ределив λ в (3), олу им андар ное выражение дл о енки информа ии

$$\lambda = \log_a e \rightarrow I = -\log_a(P). \quad (4)$$

и ыва о фак , о об ек ов и ро е ов множе во, о дл информа ионного
 ро ран ва у е вуе множе во оо ве ву их им норм и ме рик ледова ел но,
 ро ран во ар ли, как и овременна еори информа ии, ол ко а ный лу ай
 информа ионного ро ран ва

Выводы. нформа ионное ро ран во вл е нормированным ме ри е ким
 ро ран вом над множе вом обы ий азнообразие ро е ов, орожда их обы и ,
 о редел е разнообразие норм и ме рик дл информа ионного ро ран ва, а
 необра имо времени о редел е однона равленно информа ионного о ока

1. Hartley R. V. L. Transmission of information. *Bell System Technical Journal* , 1928. 535 - 563.
2. ра онови еори информа ии : ов радио, 1975.
3. олмогоров А еори информа ии и еори алгори мов .: аука, 1987. 304 .
4. еннн абы о еории информа ии и киберне ике. .: зда ел во ино ранной ли ера уры . 824
5. Гренадер . ек ии о еории образов: Анализ образов. .2. ер. англ. .: ир, 1981. 488 .

1. Рожков Сергей Александрович – доктор, профессор, заведующий кафедрой каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого ударственной морской академии, e-mail: rozhkov_ser@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-1662-004X.

Рожков Сергей Александрович – доктор, профессор, заведующий кафедрой каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого государственного морского академия.
Rozhkov Sergii – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Department of Ship Electrical Equipment and Automatic Devices, Kherson State Maritime Academy.

2. Хлопенко Николай Ковлевиц – доктор, профессор кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого ударственной морской академии, e-mail: khlopenko.n@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7773-4721.

Хлопенко Николай Ковлевиц – доктор, профессор кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого государственного морского академия.
Khlopenko Mykola – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Department of Ship Electrical Equipment and Automatic Devices, Kherson State Maritime Academy.

3. Тимофеев Константин Аилевич – кандидат, доцент кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого ударственной морской академии, e-mail: kvtimofeev@rambler.ru, ORCID: 0000-0002-8668-6159.

Тимофеев Константин Аилевич – кандидат, доцент кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого государственного морского академия.
Tymofeiev Kostiantyn – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Ship Electrical Equipment and Automatic Devices, Kherson State Maritime Academy.

4. Тернова Татьяна Ивановна – кандидат, доцент кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого ударственной морской академии, e-mail: tti.kherson@gmail.com, ORCID: 0000-0002-1902-6804.

Тернова Татьяна Ивановна – кандидат, доцент кафедры каталогизации судового электрооборудования и редвизавоматики еронецкого государственного морского академия.
Ternova Tetyana – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Ship Electrical Equipment and Automatic Devices, Kherson State Maritime Academy.

5. Соколов Андрей Евгеньевич – кандидат доцент кафедры информационных технологий еронецкого национального технического университета, e-mail: sokolovandrew84@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8442-6137.

Соколов Андрей Евгеньевич – кандидат доцент кафедры информационных технологий еронецкого национального технического университета.
Sokolov Andrii – Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Information Technology, Kherson National Technical University

IoT-СИСТЕМА МОНІТОРІНГУ ПОКАЗНИКІВ МІКРОКЛІМАТУ

инок о - и ем швидко а бурхливо розвива а клада м л рди доллар в н ерне ре ей охо л в фери д л но л дини в д розумних невели ких гадже в до розумних м , кон е ких реал зована а державному р вн н ерне ре ей, або о - е розширенн о ужно н ерне у за межами ком ер в а мар фон в на лий р д нших ре ей, ро е в а ередови а о анн кл ка рок в о ав одн з найважлив ших ехнолог й ол а до омого недорогих об и лен , хмарних ехнолог й, великих даних, анал ики а моб л них ехнолог й ф зи н ре можу обм н ва и а збира и дан з м н мал ним в ру анн м л дини ому г ер ов заному в ифров и еми можу за и ува и, кон рол ва и а регул ва и кожну вза мод м ж дкл еними ре ами зи ний в в д ов да ифровому в у, вони в ра [1-3].

рограмна а ина клада з кри у о и уванн СОМ- ор у, на кому знаходи м крокон ролер Arduino. Дан збира а кожн хвилини в д равл на ервер Things Speak. Дл воренн луха а - ор у викори ана ви окор внева мова програмуванн Py ho . икори ову и б бл о еку PySerial, ка ма го овий механ зм робо и з ор ами а го овий функ онал дл швидко розробки, роводимо о и уванн в х ор в а дкл а мо до - ор а до кого д днаний м крокон ролер, з и у мо зв д и зна енн з евн о а о о . ака ер оди н в д равки даних викл а и уа , коли рилад або за римав з о риманн м даних в д ен ору (дл модул DHT22 за докумен а а о и уванн екунди, модул МН- може овер а и резул а з за римко до екунд). програму о и уванн ор у був доданий аймер, кий збира дан ро гом хвилини а о м ви ила на ервер ередн арифме и не о кожному оказнику аким ином на ервер ми о риму мо дан за хвилини аб л но, без за римок к о в д равка даних на ервер не була у шно – рограма роби одне дода кове коло з о и уванн м м крокон ролера а ви ила в е на ервер а ор н кори ува а ерв у Things Speak, можливо вори и в й канал , де буду збер га и в дан з риладу а можливо воренн нфограф ки за кожним оказником До даних з ерверу ма до у елеграм-бо , кий ов домл кори ува а ро дви енн оказник в ви е ри у имих зна ен , а ма мен команд дл лкуванн з риладом

и ема була ро е ована к и ема розумного робо ого м о - и ема була ро е ована на и ем розумного робо ого м , ке кладало з да ик в ем ера ури ов р , волого ов р , кл ко вугле евого газу, краво о в ленн , а мо ферного и ку

Висновки. озроблена о - и ема була ро е ована к и ема розумного робо ого м , а акож мон орингу в ддаленого виробни ого рим енн , ри в д ов дн й дороб функ онал може бу и розширений дл кон рол ану здоров л дини, а акож вона може бу и н егрована у и ему розумного дому

1. Lake, D., Rayes, A., and Morrow, M., "The Internet of Things," The Internet Protocol Journal, Volume 15, No. 3, September 2012.
2. The Internet of Things: Mappi he а е еyo he уре (, ервен) ф йний ай еу о а е [\\$3.9 trillion–11.1 trillion per year in 2025](http://www.mckinsey.com/insights/business_technology/the_internet_of_things_the_value_of_digitizing_the_physical_world)
3. Andrea Laura. 7 Amazing IoT (Internet of Things) Trends To Keep Your Eye On In 2020 April 16, 2020 <https://elearningindustry.com/iot-internet-of-things-trends-2020>
4. околова, А Б лов нформа йна и ема мон орингу м крокл ма а робо ого м ник о (), а ина , р – -255.

ДГ¹, ДА¹, ДА²
¹ ер он кий на онал ний ехн ний ун вер и е
² ер он ка державна мор ка академ

ДОСЛІДЖЕННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ ПАРАМЕТРІВ ЗЕРНОВОЇ МАСИ У ПРОЦЕСІ КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ

новним о обом уш нн зерна конвек ивна ушка, ри кй е ло а ереда до зерна в д нагр ого ов р дведена конвек ивним шл хом ереда е ло а ви ра а на д гр в вологи до ем ера ури ви аровуванн , на у воренн ари на нагр в амого зерна ворен вод н ари оглина ов р м вивод з зони уш нн агр е ов р викону функ не л ки е лоно , а й волого оглина а й назива аген ом уш нн ри конвек ивному о об уш нн ви аровуванн вологи залежи в д ем ера ури аген а уш нн з дви енн м ем ера ури ви аровуванн зб л шу Але ри орушенн рекомендованих режим в уш нн зерна у н ому в дбува незворо н ро е и, о можу риве и до нега ивних на л дк в, аких к в ра а хожо , огршенн хл бо екар ких вла иво ей а овного уванн зерна.

дним з ер ек ивних на р мк в удо коналенн ро е у уш нн зерна за о уванн конве рних ушарок з конвек ивним ме одом уш нн уш нн роводи за рахунок родуванн зернового шару нагр им ов р м л зак н енн ро е у уш нн зерно в д равл на в длежуванн , об о за о ову рин и уxo аера , коли зменшенн волого зерна в дбува за рахунок о римано е лово енерг 2 зв зку з им, о ро е уш нн клада з двох е а в, к можу ов ор ва и дек л ка раз в в залежно в д о а кового ану зерново ма и а ехнолог них харак ери ик зерно ушил ного обладнанн , до л но розроби и ма ема и ну модел ро е у уш нн зерна, ка дозволи рогнозува и динам ку ем ера ури а волого зерново ма и к на е а ак ивного уш нн , ак ри ух й аера

е о до лдженн анал з, удо коналенн а ек еримен ал не до лдженн ма ема и но модел динам ки волого ем ера ури зерново ма и в ро е конвек ивного уш нн з викори анн м зерно ушил ного обладнанн конве рного и у а у а них а ара них рограмних за об в ав ома иза

ри вибор о имал ного режиму ушки ра онал но кон рук зерно ушил ного обладнанн в ершу ергу лд забез е и и умови, необх дн дл о риманн заданих ехнолог них вла иво ей зерна е завданн ов зане з знаходженн м не а онарних ол в вологовм у ем ера ури в ро е уш нн , об о з ршенн м и еми диферен ал них р вн н е ло- ма о ерено у ри розроб модел динам ки араме р в зерна за ро оновано викори овува и ме од кн евих р зни дкре лено важлив формул ванн о а кових а грани них умов з урахуванн м кон рук ивних а ехнолог них о обливо ей зерно ушарок, а о ний в лив их умов на адекватн загал но модел динам ки ро е у уш нн Дл ерев рки адекватн ма ема и но модел ро е у уш нн зерна, роведено р д ек еримен ал них до лджен з викори анн м ушил но шафи, р ох да ик в ем ера ури, да ику волого а рограмно-а ара н за оби А о дл обробки о риманих даних

Висновки. ерев рка адекватн ма ема и но модел , з викори анн м о риманих ек еримен ал них даних, довела, о розроблену модел , реал зовану у рограмному аке а а , можна викори овува и дл о им за ро е у ушки з урахуванн м кл к них харак ери ик е лоф зи них ермодинам них вла иво ей зерна, о в лива на ро е е ло- ма о ерено у в зерновому шар

1. Гинзбургер А лага в зерне оло ,
2. Jan A. Delcour and R. Carl Hosenev: Principles of Cereal Science and Technology. 3rd ed., St. Paul, Minn.: AACC International, 2010. 270 p.

Б Д ¹, ², Г ББ ¹
 ДА А²
¹ ер он ка державна мор ка академ
² ер он кий на онал ний ехн ний ун вер и е

А А Б А Д
 А А А Б А

даний а дл дви енн ефек ивно уднових енерге и них у ановок () широко за о ову и еми в дбору е ла в д ра ованих газ в [1]. дним з ер ек ивних на р мк в у ил за е ла в д ра ованих газ в викори анн урбоком ре орних и ем, у ких енерг в д ра ованих газ в викори ову без о ередн о дл риводу газова урб ни, о ереда енерг на ривод ком ре ора наддуву або на ривод елек рогенера ора [2] днак, на робо у акого кладного ком лек у, к уднова ком лек на елек роенерге и на урбоком ре орна у ановка (), у во в лива зовн шн фак ори, о може ри ини и роблеми з д риманн м ви око економ но а ефек ивно ком лек ного викори анн аливно-енерге и них ре ур в удново енерге и но у ановки () в зв зку з нев д ов дн налаш уванн араме р в и ем керуванн ому необх дно викона и анал з ефек ивно робо и в р зних кл ма и них умовах.

римана модел з дозвол зд й н ва и модел ванн ро е в в и ем ри буд - ких ерех дних режимах а роводи и анал з ефек ивно и ем керуванн , обудованих за р зними рин и ами е о до л джен анал з ро е в, о ро ка в в ерех дних режимах робо и, а о нка ефек ивно за о уванн евних регул ор в ри зм нах кл ма и них умов.

Дл модел ванн залежно зм ни о ужно уднових дизел них у ановок в д ем ера ури волого а залежно и омо ви ра и умовного алива в д ем ера ури зовн шн ого ов р на вход Д о ужно двигуна за о овано регре йн модел роведено м а йн ек еримен и шл хом ком ерного модел ванн робо и дизел з базовим вар ан ом зви айного урбоком ре ора а з ро онованим гбридним ри коро ко а ному накид наван аженн на ри р зних зна енн х волого а ем ера ури зовн шн ого ов р

роведенн м а йного ек еримен у д верджу ефек ивн за ро онованих кон рук ивних р шен к видно з о риманих резул а в, дви енн ем ера ури а волого ог ршу ефек ивн робо и дизел а ризвод до зб л шенн ви ра и алива, ри ому за о уванн дода кового наддуву дозвол зменши и а ерех дних режим в а, к на л док, зменши и в ра и алива у аких ви адках одал ше дви енн ефек ивно робо и и еми наддуву можливе за рахунок зм ни араме р в налаш уванн кон уру регул ванн дода кового наддуву, об о в ровадженн ада ивно и еми керуванн

едаков , Баракан Г , алинина езервы овышени кономи но и овременных удовых дизел ных нерге и е ких у ановок удо роение 20-25.

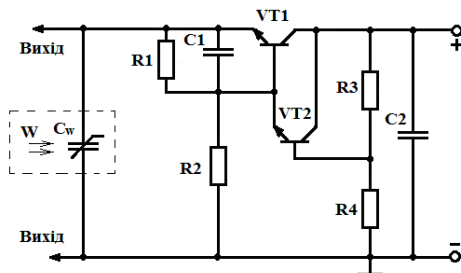
бен кий , ороленко , ороненко , ороленко Є Головний двигун а уднова генера орна и ема в когенера йн й у анов удна лек ро ехн н а ком ерн мереж () -16.

ороненко , уббо н , ебеденко , удакова Г одел ванн удново ком лек но елек роенерге и но урбоком ре орно у ановки в ерех дних режимах рикладн и анн ма ема и ного модел ванн , -22.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПАРАМЕТРИЧНОГО ПЕРЕТВОРЮВАЧА ВОЛОГОСТІ З ЧАСТОТНИМ ВИХОДОМ

о анн роки в до коналенн ехнолог й виробни ва ен ор в фзи них вели ин в дбувало за рахунок швидк них, мало о ужних а недорогих м кроелек ронних н еграл них хем одал шо обробки, у а них ме од в о риманн а обробки нформа ивних игнал в а даний а ме оди модел ванн а ав ома изованого роек уванн у шно викори ову дл рогнозуванн а окра енн вих дних араме р в рад оелек ронних хем ервинних араме ри них ере вор ва в еред в ровадженн м у ма ове виробни во, да и можлив зао ади и а дви и и к ироке за о уванн араме ри них ервинних ен ор в волого знайшли к в н елек уал них и емах ак в р зних галуз х роми лово нду р икори анн ервинних ере вор ва в волого в а о них ри ро х, в ких волог ере вор у а о у, дозвол зна но дви и и у лив , о н вим р ванн волого , ро и и хеми одал шо обробки нформа

араме ри ний ере вор ва волого з а о ним виходом розроблено на о нов б ол рно ранзи орно рук ури, о у вор ак ивну ндук ивн з динам ним в д мним о ором, ка з волого у ливим конден а ором C_W у вор коливал ний кон ур ере вор ва а (ри) онден а ор $C1$ а рези ор $R3$ у вор фазоз увне коло



и лек ри на хема ере вор ва а волого з а о ним виходом

озроблено ма ема и ну модел а о ного араме ри ного ере вор ва а волого з мн ними елемен ами виго овленими на о нов а ол мер, а ; а a_2 ол мер, $BaCl_2$, а акож мн них елемен в виго овленими на о нов ком лек них олук а ема и не модел ванн а ек еримен ал н до л дженн оказали, о в да азон в дно но волого в д до , да азон зм ни мно дл волого у ливого елемен у на о нов а анови в д , до , а дл двошарово рук ури на о нов а ол мер – в д , до , Дл волого у ливого елемен у на о нов а a_2 – да азон зм ни мно анови в д , до , а дл двошарово рук ури на о нов а a_2 ол мер – в д , до , а о нов ек еримен ал них до л джен в ановлено, о на у лив ен ора в лива клад ком лек них олук, а аме най у лив шим в да азон волого в д до мн ний елемен виго овлений на о нов ге ероме алево ком лек но олук , ка м и два а ома иб у лив акого мн ного елемен а набува зна енн алежн мно в д в дно но волого , в да азон в д до , рак и но л н йна, а у лив дор вн да азон о ер га р зке зро анн у ливо аж до дл в х мн них елемен в виго овлених на о нов ге ероме алевих ком лек них олук – IV. а о нов ма ема и ного модел ванн о римано граф н залежно функ ере воренн а у ливо а о ного араме ри ного ере вор ва а волого айб л ша у лив а о ного араме ри ного ере вор ва а волого дл зм ни волого навколишн ого ередови а анови кГ .

РОЗПОДІЛЕНІ ОБЧИСЛЕННЯ ТА ЗАПЕРЕЧУВАНЕ ШИФРУВАННЯ ДАНИХ

Вступ. нформа йний ро р в ав нев д мно а ино жи д л но л дини н ошир майже на у галуз д л но ережа н ерне а кожний ри р й кори ува а ерена и ен р зноман но нформа Де ка нформа ма нн без о ередн о дл кори ува в, нша може бу и викори ана дл у равлнн нформа йним ро ором до у ом до нформа кори ува в Буд - ка нформа ма нн а може бу и викори ана ре ми о обами дл о оби о вигоди

Основний матеріал. ме о о ередженн не анк онованого до у у нформа ворена велика кл к ехн них орган за йних за об в захи у нформа , зокрема за оби кри ограф ного захи у днак вони ма во недол ки а о обливо за о уванн , к в е ер шн х умовах зменшу над йн х захи у [1].

дним з ефек ивних за об в захи у алгори ми за ере уваного шифруванн даних. а е ер шн й а розроблена велика кл к механ зм в, к реал зу за ере уване шифруванн х над йн рун у на об и л вал н й а алгори м н й йко ере ворен , о дозвол захи и и нформа до а л ви оку кори ува в нформа в д за о уванн риму у з боку ре х о б ншому ви адку об и л вал на кри ограф них за об в захи у $P_{\text{coeff}} \rightarrow 0$ [2].

рахову и ви евказане вив енн механ зм в за ере уваного шифруванн а розробка в д ов дного рограмного забез е енн на х о нов до и ер ек ивним на р мом до л джен в галуз нформа йно без еки азом з им в ановлено, о вказан алгори ми ма недол ки, к не дозвол х рак и не викори анн , зокрема низ ку родук ивн ри ино ого важк л н йн ма ема и н об и ленн а зо ереджен х рук ури ме о ви равлени вказаного недол ку ав орами за ро оновано дек л ка р шен , зокрема викори анн роз од лених об и лен [3]. а о уванн вказаного дходу, в еор , о винно зниз и умарне наван аженн на кл н к робо ан в k -раз в а в m -раз в дода ково, залежно в д налаш уван кл н в.

азом з им в ановлено, о за ро онований дх д вор можлив ерехо ленн даних, кими обм н кл н и а ервери дл виконанн об и лен , о в одал шому вор умови дл роведенн кри онал зу а а ак на алгори ми за ере уваного шифруванн к р шенн , ри викори анн роз од лених об и лен , можу бу и викори ан на у н заходи з ро ид неухил не до риманн орган за йно- ехн них правил нформа йно без еки на локал них на кл н ких ан х ерверах, викори анн зол ованих локал них мереж (без до у у до мереж н ерне), викори анн локал них мереж (з до у ом до мереж н ерне) а в д ов дних за об в захи у мережевого раф ку анн й вар ан не д вим, в раз викори анн кван ових об и лен

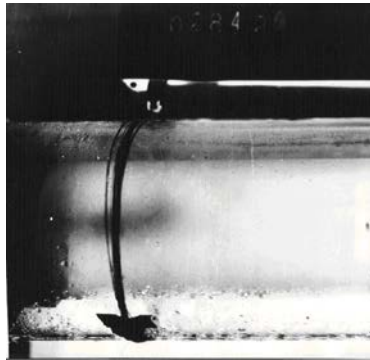
Висновки. дан й робо були розгл ну ан нформа йного ро ору а рол нформа йно без еки в н ому Ав ори розгл нули можлив викори анн алгори м в за ере уваного шифруванн дл дви енн р вн захи ено даних обмеженн , к не дозвол х рак и не викори анн Дл одоланн вказаних недол к в за ро оновано викори анн роз од лених об и лен а виконана о ередн о нка х в ливу на родук ивн р вен захи у механ зм в за ере уваного шифруванн нформа

Список використаної літератури

1. Грошева нформа ионна безо а но овременные реалии Грошева, евмержи кий Бизне -образование в кономике знаний – 2017. – – 35-38.
2. Goldwasser S. Probabilistic encryption / S. Goldwasser, C. Micali // Journal of Computer and System Sciences. – 1984. – Vol. 28. – P. 277-299.
3. ведение в ра ределенные вы и лени о ков – б , –

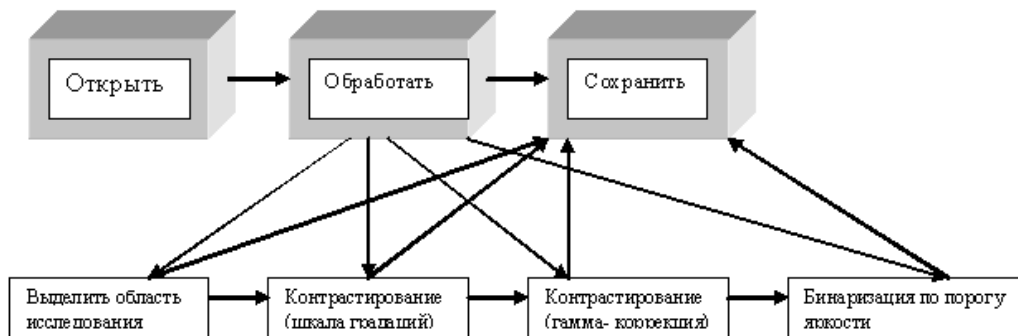
АНАЛІЗ І ПОЛІПШЕННЯ ЗОБРАЖЕНЬ ДВОФАЗНОГО СТРУМУ КИСНІЮ

робо проведено розробку програмного за обу з обробки зображен двофазного струму кисню, що повно до зада визначення розміру в області конденсації арикіні. робота 1. ред авлен резул а ек екримен ал них до л джен руминно конденсаці газодобного кисню рдинкіні. резул а ек екримен ал них до л джен були одержан фограф, на яких зафіксований момент вдуву газодобного кисню в рдкий кисень при різних параметрах і ку ем ера ури риклад фо о з зображенн м вдуву арикіні у рубо ров д з р дино кіні наведений на ри унку бла ари ма форму факелу н ере ред авл розмір області конденсації



и унок 1. о о газодобного кисню у рдинкіні

о а ку, до визначення розміру в області конденсації, бажано ократи і зображенн а ро оновано алгоритм програмного за обу дл обробки зображен (и унок).



и унок 2. Алгоритм програмного за обу

бран ме оди обробки зображен де ек ори обел а ан, ме од кон ра уванн з гамма-корек, ме од б нар за за орогом краво

Висновки. озроблено програмний за б а роведено аналіз зображен двофазного струму кисню. икори анн кон ра уванн з гамма-корек у во окра у вид л області конденсації

1. или енко, Дорош, ан ко Эк екримен ал ное и ледование конденсації ара ри вдуве руи газобразного килорода в оок жидкого килорода ехни е ка механика - , аук Думка – вы - 1993. – -80.

Гон але, уд, Эддин ифрова обрабо ка изображений в реде а а ехно фера, -

ПРОСТОРИ ДІАГРАМ СТІЙКОСТІ

б г нформа , ким о еру л д во, нев инно зб л шу зараз вим р у дзе абай ах (1 дзе абай = 10^{21} бай в) енден до зб л шенн нформа вигл да йко , у зв зку з им виника роблема о еруванн (збереженн , ереда) з великими ма ивами даних анн ми де ил ми до ого н ен ивно залу а а ара р зних ма ема и них ди и л н, зокрема, геоме ри н й о олог н ме оди они о обливо ефек ивн дл зада в зуал за великих ма ив в даних

геоме ри но о ки зору великий ма ив даних к н енн о дмного n -вим рного евкл дового ро ору е рика евкл дового ро ору ндуку ме рикун а й дмножин , ере вор и у к н енний ме ри ний ро р Дл до л дженн аких к н енних ме ри них ро ор в викори ову а ара алгебра но о олог – а аме а ара йких гомолог й (persistent homology) Дл и лого о и у ого а ара у нагада мо ершу, о n -вим рним им лек ом у евкл довому ро ор назива мо о уклу оболонку $n + 1$ л н йно незалежних о ок ро ору к н енний наб р им лек в назива мо им л ал ним ком лек ом, к о ере ин кожного з двох им лек в ого набору д им лек ом кожного з них Дл кожного им л ал ного ком лек у X можна озна и и гру и им л ал них гомолог й $H_i(X)$ ри $i = 0, 1, 2, \dots$

а и ма ив даних Y у n -вим рному евкл довому ро ор , дл кожного и ла $r > 0$ можемо озна и и ак званий ком лек а $R_r(Y)$: наб р о ок y_1, y_2, \dots, y_n з Y визна а n -вим рний им лек в $R_r(Y)$ од лише од , коли о арна в д ан м ж о ками y_1, y_2, \dots, y_n не ереви у r е ер дл им л ал ного ком лек а $R_r(Y)$ можемо об и ли и його гру и гомолог й $H_i(R_r(Y))$ ри $i = 0, 1, 2, \dots$ а уважимо, о ри $r < s$ ну риродний гомоморф зм $H_i(R_r(Y)) \rightarrow H_i(R_s(Y))$ гру гомолог й держан гру и гомоморф зми гру уку но алгебра ними харак ери иками ма иву даних Y .

в рними елемен ами гру и $H_i(R_r(Y))$ ак зван i -вим рн икли бразно кажу и, 1-вим рн икли — е е л в им л ал ному ком лек , к не можна гну и в о ку, а 2-вим рн икли можна у вл и к о вори в ори ому ма ер ал Дл кожного акого i -вим рного иклу можна вид ли и зна енн араме ра r , ри кому ей икл з вл ри кому ей икл зника (об о ере вор в нул) ер од нуванн кожного иклу можна в дзна и и в др зком на ак зван й ш рих-кодов й д аграм ри ому можна розр зни и икли, к ну довго, икли, к ну коро ко анн можна рак ува и к шум , кий о но не в лива на ма ив даних

ор д з ш рих-кодово д аграмо розгл да , акож, ак звану д аграму йко (persistence diagram) она клада з о ок вигл ду (r, s) на ло ин , де r озна а момен о ви иклу, а s – момен його зникненн кл ки $r < s$, о о ки з д аграми йко розм ен над р мо $x = y$ (д агоналл) розум ло, о им ближ е о ка д аграми до д агонал , им коро ша ривал жи в д ов дного иклу

озна имо ерез D множину в х д аграм йко Близ к и в ддален двох р зних д аграм йко в д и ро близ к и в ддален в д ов дних ма ив в даних ому множину D над л р зними ме риками (ме рико а ерш айна, ме рико шийки л шки (bottleneck distance) .)

д ан шийки л шки м ж двома д аграмами йко знаход за ако ро едуро ершу вир вн и ло о ок у двох д аграмах за до омого до и уванн о ок д агонал (вони в д ов да иклам, у ких ривал нуванн р вна нулев , об о ними можна знех ува и) Дал в ановл мо вза мно однозна ну в д ов дн м ж о ками двох д аграм об и л мо мак имал ну в д ан м ж о ками, о еребува у в д ов дно держу мо и ло, о залежи в д до и уванн д агонал них елемен в а в д ов дно м ж о ками д аграм нф мум и ел, к можна одержа и ако ро едуро ,

назива в данн шийки лшки м ж д аграмами д ан м ж д аграмами йко кл к но харак ери ико в ддалено м ж обо великих ма ив в даних, ому о риманий ме ри ний ро р D об к ом вив енн бага ох до л дник в окрема, в [1, 2] зазна ено, о множина д аграм йко но ов заназ в домо кон рук алгебра но о олог – не к н енним име ри ним добу ком у ен Дол да ома [3].

ауважимо, о о риманий ме ри ний ро р не овним о овнений ро р \check{D} д аграм йко клада з д аграм з зл енними множинами о ок, о задовол н евн природн умови ожна оказа и, о до овненн до множини D у множин \check{D} гомо о йно нех уваним у н й

кл ки ро ори д аграм йко , к правило, не к н енновим рними, природним за о уванн до х до л дженн ме од в не к н енновим рно о олог , зокрема, о олог не к н енновим рних многовид в а ому шл ху вже вдало одержа и евн резул а и, о да о и о олог ро ор в д аграм йко

ауважимо, о за о уванн геоме ри них о олог них ме од в до аналізу великих ма ив в даних далеко не обмежу згаданими ви е окрема, ну р зноман н ме оди зменшенн и ла вим р в великих ма ив в даних , 5 , аж до знаходженн одновим рних об к в (граф в), о да змогу рук урува и велик ма иви даних а даний момен ма мо зна ну кл к л ера ури у ому на р мку (див , на риклад, огл дову а , а и ок и уван у н й) ну , акож, ме оди геоме риза ме ри них ро ор в, к олегшу в зуал за резул а в аналізу великих ма ив в даних , окрема, у аких ро орах можливо будова и аналоги кла и них геоме ри них ф гур, а викори овува и в дом анал и н вв дношенн м ж х елемен ами [9].

рикладами аких аналог в можу лужи и он р мол н йно а ло ко розм ених множин о ок ме ри ного ро ому [10, 11].

1. Kiosak V., Savchenko A., Zarichnyi M. Strong topology on the set of persistence diagrams. *AIP Conference Proceedings*. 2019. (2164) 040006-1–040006-4.
2. Savchenko A., Zarichnyi M. On topology of spaces of persistence diagrams. *International Conference "Morse theory and its applications" dedicated to the memory and 70th anniversary of Volodymyr Sharko, Institute of Mathematics of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, September 25 -28*. 2019. 43-44.
3. Dold, Thom R. Quasifaserungen und unendliche symmetrische Produkte. *Annals of Mathematics, Second Series*. 1958. Vol. 67. С. 239–281.
4. Eldén L. Matrix Methods in Data Mining and Pattern Recognition. SIAM, 2007.
5. Strange H., Zwiggelaar R. *Open Problems in Spectral Dimensionality Reduction*, in: SpringerBriefs in Computer Science, Springer, 2014.
6. Snášel V., Nowaková J., Xhafa F., Barolli L. Geometrical and topological approaches to Big Data. *Future Generation Computer Systems*. 2017. Vol. 67. 286–296.
7. уз ми Геоме ри н вла иво ме ри них ро ор в *Укр. мат. журн.* () –399. DOI: 10.1007/s11253-019-01656-1
8. уз ми , уз ми обудова р мол н йно розм ених множин ри вив енн ме ри них ро ор в *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Педагогічні науки* () –36.
9. у h, , Savchenko A. G. Geometric relations in an arbitrary metric space. *Matematychni Studii*. () –95. DOI: [10.30970/ms.52.1.76-85](https://doi.org/10.30970/ms.52.1.76-85)
10. уз ми ло ко розм ен множини о ок у ме ри ному ро ор *Вісник Львівського університету. Серія: механіко-математична* и –71.
11. уз ми , уз ми ив енн вла иво ей р мол н йно а ло ко розм ених множин о ок ме ри ного ро ому *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»: збірник наукових праць* и у к ерка и идавни во ерка кого на онал ного ун вер и е у мен Богдана мел ни кого –89.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ У МАШИННОМУ НАВЧАННІ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ КВАДРАТНОЇ ПЛАСТИНКИ З ІЗОТРОПНОГО МАТЕРІАЛУ

озви ок и ем ав ома изованого роек уванн зд й н ри о йному швидкому удо коналенн к за об в, ак рограмного забез е енн ав ома изованого роек уванн икори анн на рак и о ново оложних знан о ребу дода кового ле р мованого ознайомленн з новими у а ними за обоми рограмами

у а ному виробни в широке оширенн одержали и еми ав ома изованого роек уванн , к дозвол роек ува и ехнолог н ро е и з меншими ви ра ами а у а за об в, з зб л шенн м о но роек ованих ро е в рограм обробки, о коро у ви ра и ма ер ал в а а обробки, завд ки ому, о режими обробки акож розрахову а о им зу за до омого

озробка ме од в моделей машинного нав анн дозвол роби и швидк о нки необх дних араме р в ану об к у рак и но о ки зору модел машинного нав анн дл рогнозуванн зна ен араме р в ану кон рук можу лугува и к н ерак ивн а и ен и у ро е роек уванн

ада у рогнозуванн араме р в ану об к а за його геоме ри ними а ф зико- механ ними араме рами можна в дне и до кла у зада регре за ро онован й робо на риклад рогнозуванн на ружено-деформованого ану за и нено за ериме ром квадра но ла инки з зо ро ного ма ер алу, ка знаходи д д р вном рно роз од леного о оверхн о ере ного и ку, до лджено ме од викори анн гене и ного алгори му дл модел машинного нав анн а можлив реал за их моделей

рак и них зада ах аме рук урна а араме ри на о им за вимага у вих а ових за ра а ек ер них знан редме но обла дним з ме од в, о дозвол уникну и акого ру ного налаш уванн робо и и еми гене и н алгори ми агал на хема за о уванн гене и них алгори м в до нейронних мереж ол га у на у ному а ершому е а л д обра и о б кодуванн у вих араме р в нейронно мереж у вигл д б нарного або и лового век ору ак век ори форму де ку базову множину розв зк в, в к й зд й н ошук о имал ного розв зку л ого, обира л ово функ , ка буде визна а и найб л ш вдалу арх ек уру окремих нейронних мереж а рук уру ака функ овинна бу и близ ко за зна енн м до функ в ра , о викори ову ри нав анн нейромереж у вим е а ом гене и них алгори м в визна енн гене и них о ера ор в елек , кро оверу, му а а в дбору иб р их о ера ор в в лива на зб жн а ефек ивн ме оду в лому Гене и ний алгори м рикладом ме аеври и них ме од в б жн аких ме од в у загал ному ви адку до и важко дове и формал но днак, за о уванн гене и ного алгори му д а налаш уванн нейронних мереж дозвол зниз и в ру анн кори ува а до м н муму ншим в домим дходом до окра енн ефек ивно и ем роз знаванн викори анн ан амбл в – о днан дек л кох моделей з генера л ного резул а у

дним з ак уал них и ан за о уван нейронних мереж хн рук урна о им за , об о, виб ро имал но кл ко шар в, нейрон в, функ й ак ива о о ака о им за може роводи и к вру ну, за умови в дно но невелико кл ко араме р в, ак в ав ома и ному режим

Висновки. озроблено ш у ну нейронну мережу дл рогнозуванн за до омого гене и ного алгори му на ружено-деформованого ану квадра но ла инки з зо ро ного ма ер алу, ка знаходи д д р вном рно роз од леного о оверхн о ере ного и ку Доведена можлив рак и ного викори анн розроблено нейронно мереж

SIMULATION OF THE WELDING PROCESS PHENOMENA

Today the finite element method (FEM) is a suitable method for simulating the phenomena of the welding process. It is possible to predict the geometry of the weld by optimizing the welding parameters [1], and FEM simulates the weld shape, stress, strain, and metallurgical changes for various combinations of welding parameters.

In this work, the finite element method will analyze welded joints of temperature fields and phase composition of titanium alloys obtained by argon-arc welding. For this, the thermophysical properties of the titanium alloy were obtained, namely, its thermal conductivity was calculated according to the Neumann-Kopp rule. A three-dimensional mathematical model of thermal processes during welding of titanium alloys with a scanning heat source was built, which is based on the differential equation of thermal conductivity.

Using the diagram of anisotropic transformations obtained from the literature sources [2] (Fig. 1), one can say that in the modes without preheating with high cooling rates, a larger number of metastable phases will be fixed. With decreasing cooling rates, a greater decomposition of the metastable β -phase will occur along the entire length of the welded joint, resulting in a more uniform two-phase ($\beta + \alpha$) structure, which should positively affect the mechanical properties of the welded joints.

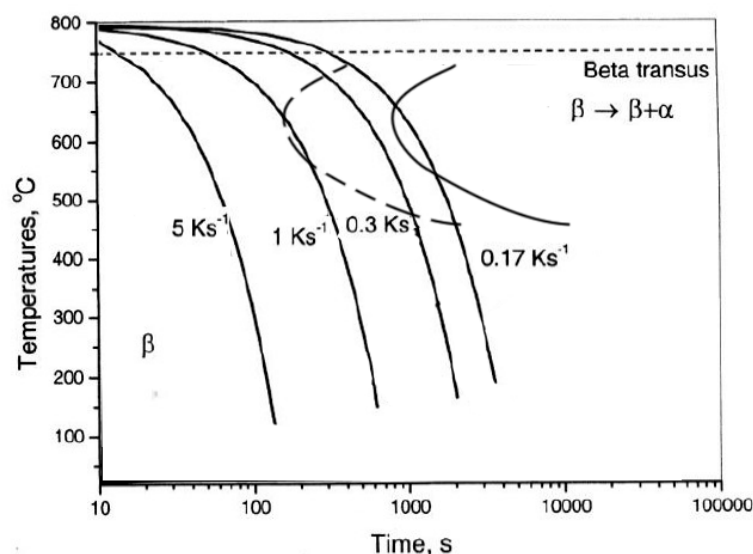


Figure 1 – Diagram of anisotropic transformations of lowcost titanium alloy Timetal LCB

Summary. The specificity of phase and structural transformations in various parts of the welded joint caused by the thermal welding cycle, which results in a large number of metastable phases in the weld metal and HAZ. To reduce the formation of metastable phases, it is necessary to conduct welding with controlled cooling rates. The use of preheating is one of the methods of influencing the cooling rate in a welded joint.

1. Spodyniuk, N., Gumen, O., Omelchuk, O. Thermal processes in industrial premises with using infrared heating systems. *Journal of civil engineering, environment and architecture*. 2017. No 64 (4/17). P. 105-115.

2. Casalino, G., Angelastro, A., Perulli, P., Casavola, C., Moramarco, V. Study on the fiber laser/TIG weldability of AISI 304 and AISI 410 dissimilar weld. *J Manuf Process*. 2018; 35: 216-225.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗЛИТТЯ СУПУТНИКОВИХ ДАНИХ ВИСОКОГО ПРОСТОРОВОГО РОЗРІЗНЕННЯ

Аналіз у у никових даних дуже складним завданням зводиться до обробки (злиття) багатоканального панхроматичного зображення з метою одержання широкоспектрального зображення з окремими показниками інформаційно-просторовими з ервинними знаннями. На сьогоднішній день розроблено різні методи злиття у у никових зображеннях, що дозволяють підвищити інформаційну багатоканальних знань в [1]. Але з великою новизною наукової проблеми, крім того з підвищенням вимог до результатів обробки інформації в вищого порядку просторового розрізнення. Крім того у вивченні в домашніх умовах злиття в ілюстративній формі призводить до отримання просторових показників ервинних даних при інших умовах отримання у у никових даних вищого порядку просторового розрізнення в даних панхроматичного зображення у у никових Р, довжина панхроматичної хвилі у у никових (0,4-0,7, Worldview-2, Worldview-3) була розширена в видимому до ближнього інфрачервоного діапазону, тому методи злиття, які добре зарекомендували себе для зображення у у никових Р, не можуть давати кращі результати при злитті у у никових зображеннях вищого порядку просторового розрізнення. Інше необхідне в аналізі у у никових зображеннях для у у никових знань в вищого порядку просторового розрізнення.

Даний розроблений ефективний метод злиття, який крім GHS, Brovey, P, а також, вейвлет-ервонення та комбінований HSV-НСТ для у у никових знань в вищого порядку просторового розрізнення [2]. Додатковим вивченням злиття в даних на ервинних у у никових знаннях вищого порядку просторового розрізнення 0,4-0,7. Для злиття зображення за розглянутими методами були отримані зображення, які навізуально у порівнянні з ервинним багатоканальним зображенням більш чіткими». Для визначення вивчення злиття на краще зображення отримано класифікаційні критерії в а ERGAS. Більш кращий результат дає комбінований метод на основі HSV-НСТ: знає безрозмірно глобальною помилкою А індексуючи RMSE найменшим (А, ; RMSE =1.659) у порівнянні з методами, а також, P, а вейвлет-ервонення.

Висновки отримані класифікаційні вивчення характеристик в даному розробленому методі злиття повинні бути ринимати два основних компоненти, обидва підвищення просторового розрізнення а саме за викривленням координат. Інше зображення на основі комбінованого методу HSV-НСТ має вищу інформаційну а саме і координатних показників, ніж ервинні знання.

1. Hnatushenko V., Hnatushenko Vik., Kavats O., Shevchenko V. Pansharpening technology of high resolution multispectral and panchromatic satellite images. Scientific Bulletin of National Mining University, Issue 4, 91-98 (2015).
2. Maglione P., Parente C., Vallario A. Pan-sharpening Worldview-2: IHS, Brovey and Zhang methods in comparison. Int. J. Eng. Technol, (2016), 8, pp.673-679.
3. Dr. Mustafa, Mustafa T. Using Water Indices (ndwi, mndwi, ndmi, wri and awei) to Detect Physical and Chemical Parameters by Apply Remote Sensing and GIS Techniques. International Journal of Research, GRANTHAALAYAH, 2017. Vol. 5, I. 10. P. 117-128. DOI: 10.5281/zenodo.1040209.

ВПЛИВ ПОЧАТКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА КОНТАКТНУ ВЗАЄМОДІЮ ПОПЕРЕДНЬО НАПРУЖЕНИХ ЦІЛЬЦЕВОГО ШТАМПА ТА ПІВПРОСТОРУ

Вплив о а кових на ружен на кон ак ну вза мод ружних л одним з важливих фак ор в, к д на роз од л на ружен а ерем ен о а ков на руженн рак и но завжди ри у н в реал них кон рук х де ал х машин, ому розробка ефек ивних ме од в розрахунку на ружено-деформованого ану з врахуванн м о а кових деформа й ак уал но важливо науково- ехн но роблемо

е а до л дженн ол га у ому, о у рамках л неаризовано еор ружно [1] дл л з о а ковими на руженн ми ред ави и о ановку а розв зок зада ро и к о ередн о на руженого кл евого ш ам а на в ро р з о а ковими на руженн ми без урахуванн ил ер До л дженн викона и у загал ному вигл д дл и лих не и ливих л дл еор великих о а кових деформа й двох вар ан в еор малих о а кових деформа й ри дов л н й рук ур ружного о ен алу рима и и лов а граф н резул а и до л дженн дл ружного о ен алу най ро шо рук ури дл зо ро ного и ливого ла, а акож зроби и ви новки ро в лив о а кових на ружен на кон ак ну вза мод л

робо ред авлено о ановку, грани н умови а розв зок ро орово кон ак но зада ро и к о ередн о на руженого кл евого ш ам а а в ро ору з о а ковими (залишковими) на руженн ми

обудова анал и них розв зк в дл ружного кл евого ш ам у кн енного розм ру а в ро ору з о а ковими на руженн ми ред авлена з до омого ме од в розд ленн зм нних (ме од ур) й н еграл них ере ворен анкел , в д ов дно акож у до л дженн викори аний ме од розв зку арних н еграл них р в н н з одал шим х зведенн м до не кн енн о и еми л н йних алгебра них р в н н , ка об и л ме одом редук за обами рограмного забез е енн

и лова реал за ме оду ред авлена у вигл д граф к в дл ружного о ен алу най ро шо рук ури дл зо ро ного и ливого ла, о в д ов да квадра и ному наближенн ри викори анн алгебра них нвар ан в ензора деформа й Гр на у форм [1.46, 1] Алгори м розв зку о авлено зада реал зовано у аке Maple 15.

Висновки. Анал з резул а в до л дженн оказу , о ри у н о ередн о на руженого ану ри кон ак н й вза мод ружного кл евого ш ам а а ружного в ро ору да можлив регул ва и кон ак н на руженн а ерем енн ри розрахунках кон рук й де алей механ зм в на м н ому, рак и не зна енн о риманих резул а в до л дженн ол га в ому, о) Дане до л дженн ор н овано на розв занн ро орово о е име ри но зада ро и к ружного кл евого ш ам а а в ро ору з врахуванн м о а кового на руженого ану езул а и роведеного до л дженн дозволили формул ва и харак ерн дл о ен ал в дов л но рук ури вв дношенн ком онен в на ружено-деформованого ану в зон кон ак у; 2) риман анал и н вв дношенн а и лов розв зки дали змогу в добрази и в лив о а кових (залишкових) на ружен на закон роз од лу кон ак них харак ери ик дл о ен ал в най ро шо рук ури; 3) а ро онований в а рин и розв зку може викори овува и дл до л дженн зо ро них, ран вер ал но- зо ро них або ком ози них ма ер ал в ри роек уванн ехнолог ного обладнанн , колон буд вел а нших кон рук й

1. Гуз А , удни кий Б новы еории кон ак ного взаимодей ви у ругих ел на ал ными (о а о ными) на р жени ми монографи мел ний кий: вид ел ник,

ПІДГОТОВКА ПОЛЬОТНОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ МОДЕЛІ ДИНАМІКИ КВАДРОКОПТЕРУ У РЕЖИМІ ЗАВИСАННЯ

вадроко ер належи до множини бага овим рних нел н йних рухомих об к в керуванн , к функ ону в умовах д оха и них кори них игнал в, збурен а завад риманн ол о но нформа на бор у квадроко ера зд й н шл хом ол довного о и уванн н елек уал них ен ор в, к к правило зд й н вим р фзи них вели ин в дно но р зних бази в за мна ор на аких бази в д а ол о у без ерервно зм н

аким ином, а ивна ден иф ка л неаризовано модел динам ки квадроко ера у режим зави анн , ка харак еризу зв зок м ж игналами керуванн риводами гвин в а араме рами ол о у, не рив ал но зада е а вимага дго овки ол о но нформа . авданн дго овки ол га у на у ному

а за и ами игнал в керуванн швидк обер анн гвин в квадроко ера а игнал в, о харак еризу його рух, и ом а рин и ом робо и ен ор в, а акож харак ери иками а ара ури за ам овуванн зд й ни и инхрон за зна ен за и аних игнал в а риведенн х до зв зано з квадроко ером и еми координа

Дл инхрон за зна ен за и аних игнал в розроблено алгори м викори анн ме оду вза мно корел йно функ а о уванн ого алгори му до за и в игнал в, о риманих з до омого м кро ро е орно и еми ARDUPILOT д а режиму зави анн квадроко ера, дозволило визна и и аб и и мак имум в вза мних корел йних функ й м ж у ма можливими арами игнал в, вим р них д а ол о у, а инхрон зува и х а риклад, в ановлено, о аб и а мак имуму вза мно корел йно функ м ж а о о обер анн ершого гвин а квадроко ера а ку ом його крену клада , екунди, ер од ди кре иза дор вн , екунди, ому ершому за и аному зна енн а о и обер анн в д ов да дев е зна енн ку а крену у за и

Дл риведенн игнал в вим р них в дно но р зних бази в до дино и еми координа розроблено алгори м викори анн рин и у однозна ного визна енн век ору араме р в одр га-Гам л она, кий розроблено ауменко у монограф [1]. у ого рин и у ол га у викори анн резул а в инхронного вим р ванн одного век ору в дно но двох и емах координа дл визна енн ква ерн ону оворо у а ма ри ереходу. Алгори м за о уванн даного рин и у зв в зада у обудови ма ри ереходу до визна енн вла ного век ору в д ов дним ином кладено и лово ма ри ей век ор ква ерн оном оворо у квадроко ера

к л ки, д а ол о у в дбува без ерервна зм на ку ового оложенн квадроко ера, нав у режим зави анн , о завданн визна енн ма ри ереходу розв зане дл кожного момен у а у найдена аким ином множина ма ри ереходу дозволила риве и игнали ен ор в до одн зв зано з квадроко ером рухомо и еми координа а к на л док о рима и ек еримен ал н дан необх дн дл ден иф ка динам ки акого л ал ного а ара у

Висновки. роведен до л дженн а ек еримен и довод , о дго овка ол о но нформа дл забез е енн ден иф ка модел динам ки квадроко ера обладнаного а ара уро ARDUPILOT ол га у инхрон за ек еримен ал них даних, визна енн множини ма ри ереходу а розрахунку нових зна ен игнал в ен ор в, к харак еризу динам ку квадроко ера у зв зан й з ним и ем координа

1. ауменко абл дение и у равнение движением динами е ких и ем монограф иев аук думка,

A^1 , \dots, D, D^2, A^3

¹ орномор кий на онал ний ун вер и е м е ра огили, м икола в
² ер он ка ф л а онал ного ун вер и е у кораблебудуванн м адм акарова
³ ер он кий на онал ний ехн ний ун вер и е

МОДЕЛЮВАННЯ БАЗИСІВ МІШАНИХ СЕРЕНДИПОВИХ ЕЛЕМЕНТІВ

ерш модел еренди ових к н енних елемен в мали однакову кл к грани них вузл в у на р мках х у айб л ше роз ов дженн у рак и них розрахунках набули елемен и (б квадр а и на н ер ол) а (б куб на н ер ол) елемен и лком рида н зру н дл зада в дновленн функ й в зо ро ному ередови Дл зада в ор о ро ному ередови о р бн м шан модел еренди ових елемен в к риклад м шано модел ми анал зу мо еренди в елемен (квадра и но-куб на н ер ол) на р мку о х функ зм н за законом куб но араболи, а вздовж о у – за законом квадр а и но араболи робо розгл да кла и н а не ради йн ме оди кон ру ванн бази в м шаного к н енного елемен а Q , кий клада з елемен в Q Q к ередба ало , кла и н дходи (ме од обернено ма ри нема ри ний ме од ейлора) оказали, о м шана модел Q у адкову недол ки нгред н в Q ова йде ро ф зи ну неадеква н ек р в екв вален них вузлових наван ажен в д одини но ма ово или андар на модел ма в д мн наван аженн у ку ових вузлах но е не риродне ви е грав а йного в дш овхуванн назвали арадок ом енкеви а, кий у ро в ерше звернув увагу на небажану о облив андар них еренди ових а думку енкеви а, ей недол к у уну и неможливо, реба змири и робо оказано, о ал ерна иви ну Дл обудови ма ема и но об рун ованих ф зи но адеква них бази в елемен а ро ону ро ий нао ний ме од геоме ри ного модел ванн Алгори м викори ову лише фрагмен и ло ин ор ре и л н й нул ового р вн м лише в др зки р мих обудова о ина аме з аких ор ре в иша викона и ро едуру а ре а – product of planes ор ре и л н й нул ового р вн у во ро у когн ивно-граф ний анал з рел фу бази них оверхон Ав ори в домо кон ру вали дода ково дв не ум н модел елемен а , к у шно ви римали ку кове е уванн

езул а и ку кового е уванн не ум них моделей залежа в д харак еру « рибка 1, Дамо ро у зрозум лу н ер ре а кри ер Айрон а- аззака не ум на модел у шно ви риму ку кове е уванн , к о н еграл на $[-1; 1]$ в д « рибка дор вн нул ро а зрозум ла н ер ре а кри ер а ер она дл $2D$ -зада не ум ний елемен у шно ви риму ку кове е уванн , к о рибок на $[-1; 1]$ к м н мум дв набува зна енн нул

Анал з о риманих резул а в да д ави вважа и ку ково- ланарний ме ол д одним з амих ро их, зрозум лих нао них ме од в в дновленн функ й двох аргумен в ме од к н енних елемен в ей дх д однаково ефек ивний на ум них не ум них елемен ах

1. Norri D. H., de Vries G. An Introduction to Finite Element Analysis. London: Academic Press, 1978. 301 p
2. ом енко А , и виненко , А оненко огн ивно-граф ний анал з рарх них бази в к н енних елемен в онограф ер он Д - л ,

МЕТОДОЛОГИЯ ГРАФИЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

роведенных и ледовани х обо нована ак уал но о ределение геоме три е кого ме а образа, равноудаленного о е ырех не ов ада их в рехмерном ро ран ве о ек, ри оздании овременных архи ек урных ооружений и инженерных кон рук ий ы влена роблема и о авлены ерво е енные зада и у роблемы е ро иворе ие между необходимо разрабо ки рехмерных об ек ов и двухмерными о обоми олу ени резул а а. ел на о его и ледовани вл е разрабо ка ме одологии, о оба и ме одики о ределени геоме три е кого образа, равноудаленного о е ырех не ов ада их в рехмерном ро ран ве о ек ада и ублика ии 1. ы олни анализ редложенного решени олим иадной геоме три е кой зада и овышенной ложно и. 2. азрабо а о об и ме одику графи е кого решени инженерной геоме три е кой зада и овышенной ложно и.

ы олнен анализ редложенного решени олим иадной геоме три е кой зада и овышенной ложно и. ред оложение 1. Геоме три е ким ме ом и комого образа, равноудаленного о е ырех не ов ада их в рехмерном ро ран ве о ек A, B, C, D , вл е о ка K о ка K равноудалена о заданных о ек A, B, C, D , е ли она ред авл е обой ен р феры, на ко орой ра олага в е е ыре не ов ада их в рехмерном ро ран ве о ки A, B, C, D . ред оложение 2. ен р K феры о ками A, B, C, D ра оложен на ере е ении ерединных ер ендикул ров, во ановленных ко в ем ко в ем е ырем ло ким гран м ирамыды, вершины ко орой A, B, C, D ринадлежа ой фери е кой оверхно и аждый акой ерединный ер ендикул р к ло кой грани ирамыды $ABCD$ и е геоме три е кое ме о о ек, равноудаленных о рех вершин оо ве ву ей грани ере е ение двух ерединных ер ендикул ров л бых двух ло ких граней в и анной в феру ирамыды и е о ка K , равноудаленна в рехмерном ро ран ве о заданных е ырех не ов ада их о ек A, B, C, D .

Дл олу ени ребуемого резул а а графи е кими ме одами инженерной геоме трии [1-3] реша ри одзада и о рои ком лек ные ер ежи е ырех ен ров окружно ей, о и анных вокруг каждой реугол ной грани ирамыды о рои ком лек ные ер ежи ерединных ер ендикул ров, во ановленных ерез ен ры о и анных окружно ей к ло ким гран м ирамыды $ABCD$. 3. о рои ком лек ный ер еж о ки ере е ении ерединных ер ендикул ров (и . 1).

ы олненное и ледование доказывае раведливо выдвину ых ред оложений редложен о об решени геоме три е кой зада и, закл а ий в графи е ком о роении ен ров ло ких граней ирамыды, вершины ко орой ра олага на фере, о роении ерединных ер ендикул ров к каждой грани ерез их ен ры и о ределени о ки ере е ении их ер ендикул ров а о новании редложенного о оба разрабо ана ме одика графи е кого решени инженерной геоме три е кой зада и

редлагаема ме одологи графи е кого решени инженерной геоме три е кой зада и о ои из р да об за ел ных а ов 1. Анализ у и геоме три е кого влени 2. ыдвижение ред оложений о харак ере резул а а решени 3. ределение коли е ва возможных вариан ов решени зада и 4. азрабо ка о оба, ме одики и алгори ма графи е кого решени . 5. Доказа ел во и инно и и о енка до оверно и олу енного резул а а (и . 2).

1. Brailov A. Yu. Engineering Graphics. Theoretical Foundations of Engineering Geometry for Design. Springer International Publishing, 2016. 340 p (ISBN 978-3-319-29717-0).
2. Браилов А. . нженерна геоме три [ебник]. .: аравелла, 2016. 472 .
3. Бра лов . . нженерна геоме п [дру ник]. : аравела, 2017. 516 . (ISBN 978-966-2229-74-5).

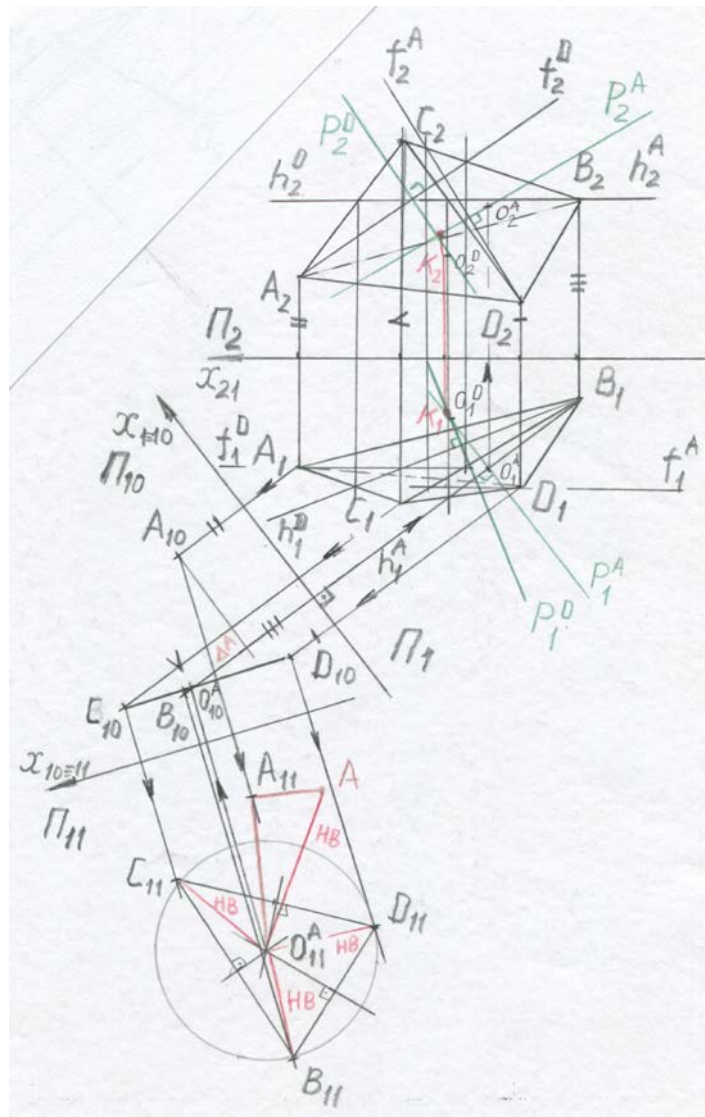


Рис. 1. Построение центра O^A описанной окружности, серединных перпендикуляров p^A , p^D и их точки пересечения $K(K_1, K_2)$

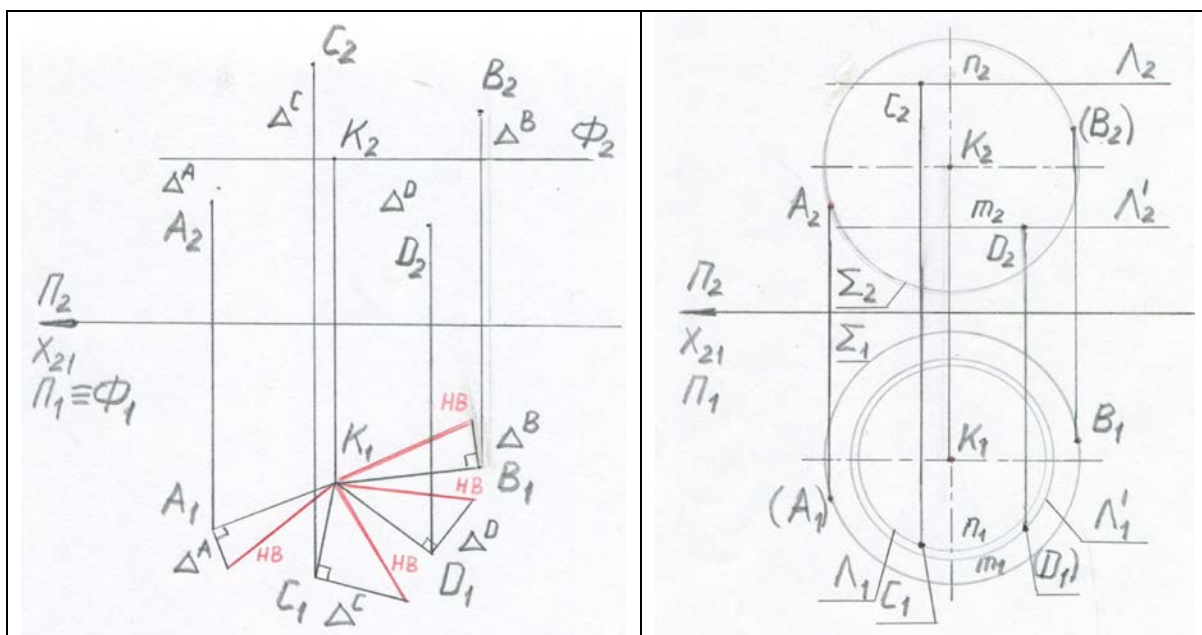


Рис. 2. Графический достоверный результат решения поставленной задачи

Γ
 де кий на ионал ный мор кой универ и е
 Γ A
 де ка го удар венна академи рои ел ва и архи ек уры
 A
 а ионал ный универ и е де ка мор ка академи

УРАВНЕНИЕ КРАЕВОГО УСЛОВИЯ РОДСТВЕННОЙ ТИПА РИМАНА-ГИЛЬБЕРТА-ПРИВАЛОВА ЗАДАЧИ С РАЦИОНАЛЬНЫМ КОЭФФИЦИЕНТОМ ИЗ ПОДКОЛЬЦА

а ма риваемое уравнение за и ьвае в виде

$$A(z)X^+(z) + Y_-(z) = B(z); z \in \mathbb{C} \cup \{\infty\}. \quad (1)$$

ри $z = x \in \{-\infty, \infty\}$ о уравнение () выражае краевое у ловие леду ей, называе мой род венной и а имана-Гил бер а- ривалова зада и, из еории анали и е ких функ ий: "Для заданных рациональных функций – коэффициентов $A(x), B(x), -\infty < x < \infty$ найти пару рациональных функций $X^+(z) \in \mathfrak{R}_r^+, Y_-(z) \in \mathfrak{R}_{r-}$, все полюсы первой из которых, при существовании, расположены внутри верхней, а второй – внутри нижней полуплоскостей, соответственно, и удовлетворяющих на сомкнутой вещественной оси линейному уравнению:

$$A(x)X^+(x) + Y_-(x) = B(x); x \in \{-\infty; \infty\}." \quad (2)$$

родолжено ра мо рение аб рак ного уравнени (1). зу ен лу ай, когда ко ффи иен $A(z)$ вл е ра ионал ной функ ией, о ли ной о нул на бе коне но и и акой, о в е е ол ы, ри у е вовании, ра оложены ол ко вну ри верхней или ол ко вну ри нижней из олу ло ко ей, ограни енных ве е венной о ри о о ве ву их ред оложени х и равил ной фак ориза ии ко ффи иен а, олу ены формулы решений в $\mathfrak{R} [1, 2]$, а акже лед ви ормулы решений аковы

$$\text{ли } A(z), A^{-1}(z) \in \mathfrak{R}_r^+, \text{ о}$$

$$X^+(z) = A^{-1}(z)B^+(z), Y_-(z) = B_-(z); \quad (3)$$

$$\text{ли } A(z), A^{-1}(z) \in \mathfrak{R}_r^-, \text{ о}$$

$$X^+(z) = [A^{-1}(z)B^+(z)]^+, Y_-(z) = B_-(z) + A(z)[A^{-1}(z)B^+(z)]_-. \quad (4)$$

риведены илл ра ивные примеры. ро едур а вободна о еории ин егралов и а оши и ур е, ребовани г л дерово и функ ий, индек а.

1. Voytik T.G., Poletaev G.S., Yatsenko S.A. Projector approach to the general linear equation with variables from the subring of the rational functions and a factorable coefficient. J. of Physics : Conf. Series. 2017. Vol. 918 (2017) 012032 doi:10.1088/1742-6596/918/1/012032 Scopus. - P. 1-5.

2 ой ик Γ , оле аев Γ , енко A е иал ные (*) – решени род венных зада е имана-Гил бер а- ривалова уравнений взаимно обра ными ра ионал ными ко ффи иен ами е ник ер он: , (), -61.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ УЗАГАЛЬНЕНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ТЕОРІЇ {m,n}-АПРОКСИМАЦІЇ

новна о облив у а ного е а у розви ку механ ки ла инкових а оболонкових кон рук й ол га в ереход в д кла и них еор й до узагал нених, к ма ви оку о н ун вер ал н ншого боку, розв зуванн зада еор ружно у ривим рн й о анов ризводи до зна них ма ема и них рудно в, дл одоланн ких акож викори ову узагал нен еор

дн з аких узагал нених еор й еор , -а рок има , о викори ову ме од екуа розвиненн нев домих функ й за ол номами ежандра в д нормал но координ а еор дозвол врахува и з увну дда лив , харак ерну дл бл шо ком ози йних ма ер ал в ому до л дженн овед нки ерем ен , о риманих за до омого узагал нено еор , -а рок има , ма велике наукове рак и не зна енн

рамках наближен , - , -а рок има ком онен и век ора ерем ен ензора на ружен ма ак оданн

$$u_x = uP_0 + \gamma_x hP_1, \quad u_y = vP_0 + \gamma_y hP_1, \quad u_z = w_0 P_0 + w_1 P_1 + w_2 P_2;$$

$$\sigma_x = \frac{N_x}{2h} P_0 + \frac{3M_x}{2h^2} P_1 \quad (x \rightarrow y), \quad \tau_{xy} = \frac{S}{2h} P_0 + \frac{3H}{2h^2} P_1,$$

$$\tau_{xz} = \frac{Q_{x0}}{2h} (P_0 - P_4) + \frac{3Q_{x1}}{2h} (P_1 - P_3) + \frac{5Q_{x2}}{2h} (P_2 - P_4) \quad (x \rightarrow y),$$

$$\tau_{xz} = \frac{Q_{x0}}{2h} \{P_0 - P_2\} \quad (x \rightarrow y), \quad \sigma_z = \frac{R_0}{2h} \{P_0 - P_2\} + \frac{3R_1}{2h} \{P_1 - P_3\},$$

де u, v, w_i ($i = \overline{0,2}$) – аналоги ерем ен о ок ерединно оверхн ла ини; γ_x, γ_y – аналоги ку в оворо у нормал ; N_i, M_i ($i = x, y$), S, H, Q_{ij} ($i = x, y; j = \overline{0,2}$), R_j ($j = \overline{0,1}$) – узагал нен зу илл момен и, з ких N_x, N_y, S аналогами мембранних зу ил ; M_x, M_y, H – згинал них кру ного момен в; Q_{x0}, Q_{y0} – ерер зувал них ил; h – на в ов ина ла ини; $P_k = P_k(z)$ – ол номи ежандра. у у л но лн дкре лено доданки, о ри у н лише у ви адку , -а рок има ; ш рихово лн – доданки, раведлив л ки в рамках , -а рок има

робо розгл ну о зада у ро д на ран вер ал но-зо ро ну ла ину зо ередженого илового наван аженн Дл розв занн дано зада викори ано еор {m,n}-а рок има , а акож ме од фундамен ал них розв зк в загал нен ерем енн знайдено за до омого двовим рного ере воренн ур а ме одики обер анн , о викори ову е ал ну -функ

Висновки. и ану ме одику можна викори а и д а вив енн на ружено-деформованого ану ла ин на баз узагал нено еор , -а рок има дл ви адку у риманн бл шо кл ко лен в р д в розвинен шуканих функ й у на р мках, нормал них до ло ини зо ро

1. елех Б , аз ко А лои ые анизоро ные ла ини и оболо ки кон ен ра орами на р жений иев аук думка,
2. евенко е оды фундамен ал них решений в еории ор о ро ных оболо ек *Механика композитов* од ред А Гуз , А о модамиан кого иев, 7, 159–196.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДБИТТЯ УЛЬТРАЗВУКОВИХ ХВИЛЬ ВІД ДВОШАРОВОГО ТЕКСТИЛЬНОГО ПАКЕТУ

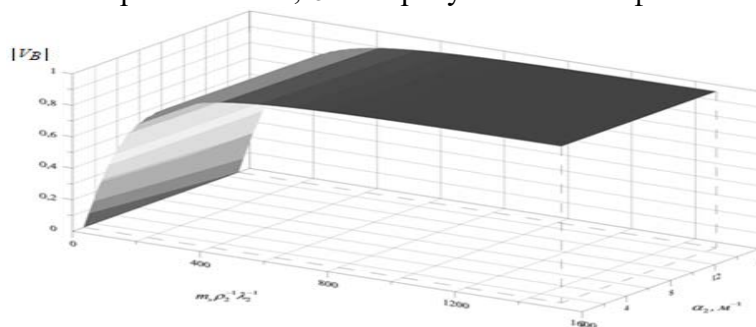
Аку и ний о р ередови а, з кого ада на ек ил ний аке ул развуков хвил, ма озна енн Z_1 , аку и ний о р шару з ов ино h_1 – озна а к Z_2 , аку и ний о р шару з ов ино h_2 – озна а к Z_3 аку и ний о р ередови а о ншу о рону в д аке у – озна а к Z_4 . ереважн й бл шо ви адкв, к ма рак и не зна енн [1], ек ил ний аке, о до лджу, знаходи в ов р ному ередови, а о ори Z_1 Z_4 дор вн о ору ов р

к о вели ина $V_L = 1 - \left(1 - \frac{Z_2 - Z_1}{Z_2 + Z_1} \cdot \frac{Z_3 - Z_4}{Z_3 + Z_4}\right) \left(1 + \frac{Z_2 - Z_3}{Z_2 + Z_3}\right) \left(1 + \frac{Z_3 - Z_2}{Z_3 + Z_2}\right)$ а

викону умова дл ов ин шар в $h_1 \approx h_2$, од дл двошарових ек ил них аке в ком лек ний коэф н в дби $V_B(\omega)$ хвил, о в дбива в д ма ер алу, рийма на у ний вигл д:

$$V_B(\omega) = \frac{\sqrt{V_L} - \sqrt{V_L} \cdot e^{2j\left(\frac{\omega b}{c_{23}} + j\alpha_3\right) \cdot (h_1 + h_2)}}{1 - V_L \cdot e^{2j\left(\frac{\omega b}{c_{23}} + j\alpha_3\right) \cdot (h_1 + h_2)}}$$

де ω – колова а о а ул развукових хвил; c_{23} – у ереднена швидк роз ов дженн ул развукових хвил в шарах; α_3 – у ереднений коэф н зга анн ул развукових хвил в шарах; b – коригувал ний коэф н.



и .1. Вплив на модуль $|V_B|$ коефіцієнта згасання α_3 і комплексного параметра $m_s \rho_2^{-1} \lambda_2^{-1}$

а ри ред авлена залежн $|V_B|$ в д α_3 . а в дношенн оверхнево гу ини m_s аке у до добу ку об мно л но а довжини ул развуково хвил в ма ер ал $\rho_2 \lambda_2$.

Висновки. а ро онований вираз, кий о и у в дби ул развукових хвил в д двошарового ек ил ного аке у, можна викори а и ри розроб нових за об в кон рол ек ил них ма ер ал в

1. Barylko S. Adaptive ultrasonic method for controlling the basis weight of knitted fabrics / S. Barylko, V. Zdorenko, O. Kyzymchuk, S. Lisovets, L. Melnyk & Olena Barylko // Journal of Engineered Fibers and Fabrics, – 2019. Vol.14. P.1-7.

а онал ний ун вер и е б оре ур в риродокори уванн кра ни, и в

ЗАСТОСОВАННЯ РОЗВ'ЯЗАННЯ ОБЕРНЕНОЇ ЗАДАЧІ ДИФУЗІЇ ДЛЯ БАГАТОШАРОВИХ ГРУНТІВ МЕТОДОМ РЕГУЛЯРИЗАЦІЇ З ЕФЕКТИВНИМ АЛГОРИТМОМ ПОШУКУ РЕГУЛЯРИЗУЮЧОГО ПАРАМЕТРА

а дл о риманн йкого розв занн обернено зада дифуз (Д)
за о ову ме од регул риза А ихонова з ефек ивним алгори мом ошуку
регул ризу ого араме ра уканий дифуз йний о к на грани а з дифуз йний
кон ак ний о р за а ово координа но а рок иму лайнами онберга
ре ого у ен к аб л зу ий функ онал викори ову ума квадра в
шукано вели ини, ершо а друго ох дних - к об к до л дженн
розгл да бага о шарува рун и або ил ндри но форми земел н у воренн
(ри дренажу вологи на земл х грун ах л кого одар кого ризна енн)

ершому наближенн зада а розгл да в одновим рн й не а онарн й
л н йн й о анов вв дношенн ов ини ил ндри но оболонки до рад у а
будемо вважа и аким, о у р в нн дифуз кон ен ран орган но кладово
рун у кривино ако оболонки можна знех ува и розгл да и к ло ку
ла ину аке ри у енн обране дл ро енн викладенн ма ер алу не обмежу
за о уванн викладено ме одики у раз о овно име р оболонки , а акож д а
ереведенн ма ер ал но модел з р моку но у ил ндри ну и ему координа
озгл да ри обернен зада ерших двох визна а дифуз йн о оки у
кладному з кл кома рошарками рун в з деал ним реал ним дифуз йним
кон ак ом ре й Д за реал но дифуз йно кон ак у визна а з
дифуз йний кон ак ний о р Дифуз йн о оки у бага о шарових рун ах
розгл да у вигл д л н йних комб на й лайн в онберга ре ого у ен з
нев домими коеф н ами, к об и л шл хом розв занн и еми л н йних
алгебра них р в нн и ема на л дком необх дно умови м н муму функ онала,
у о нову кого окладено рин и найменших квадра в в дхиленн модел ованого
дифуз йного ро е у в д дифуз , о римано у резул а дифуз йного ек еримен у
(ф зи ного ек еримен у) Дл регул риза розв зк в Д викори ову

аб л зу ий функ онал з араме ром регул риза к мул и л ка ивним
множником н вл обо обо квадра в дифуз йних о ок в, х ерших других
ох дних з в д ов дними множниками множники вибира зг дно з заздалег д
в домими вла иво ми шуканого розв зку ошук регул ризу ого араме ра
зд й н за до омого алгори му, аналог ного алгори му ошуку корен
нел н йного р в нн

1. Бек Дж , Бл ку лл Б , ен л р екоррек ные зада и е ло роводно и
ир,
2. а еви ьй бра ные зада и е ло роводно и -х иев
аукова думка е одологи ; риложени
3. оздоба А руков кий Г е одика решени обра ных зада
е ло ерено а иев аукова думка, ,

к л ко кор еж в ежим робо и и еми, в к й за о ову ро едура а ник» назвемо о имал ним;

2 – рдинарна хема - ди е ер в д равл в зо ок до ершого номера , о м до другого, о о, зреш о до мак имал ного номера Дал хема до авки ов ор резул а ми о риму мо ередови е кван в однаково довжини одал шому ми можемо ман ул ва и к кор ежами однакових кван в, ак евно к л к кван в однаково довжини ежим робо и и еми, в к й за о ову ро едура рдинарна хема назвемо ординарним;

3 – омб нована хема - до кор ежу р зних кван в а у дода дек л ка кван в ординарного режиму.

же в ко одини за а у ви у а ой и нший вид кор ежу кван в ак и но ми ереходимо з одного ередови а в нший ому ми овинн ден иф кува и не л ки вид одини за а у, а новий розм р ар дл кожно де ал , вказа и ехнолог о риманн вели ини е у ановки дл робо и ди е ера

робо викори ову ри види розм р в ар й де алей розм р ар , о о у ив в и ему (на дл ни); розм р ар де алей, о о у ив на вх д кор ежу розм р ар де алей, о обробл в конкре ному кван а у

воренн аб рак ного ередови а кор еж в кван в а розробленн ехнолог розрахунку розм р в ар й де алей, о о у а на вх д рук ури, да инерге и ний ефек ей ефек ол га у зменшенн а у вир шенн о им за йних зада мало розм рно зменшенн вар о необх дних ре ур в

Д Б ¹, А ², ³, А¹

¹ икола в кий на онал ний ун вер и е мен ухомлин кого

² де кий на онал ний ехн ний ун вер и е

³ а онал ний ун вер и е кораблебудуванн мен адм рала акарова

ПОБУДОВА СЕРЕДНЬОЇ ЛІНІЇ ПРОФІЛЮ ЛОПАТКИ ОСЬОВОГО КОМПРЕСОРА S-ПОДІБНОЇ ФОРМИ

Базу и на де х роби [1], ро ону ме од обудови ередн о лн рофл ло а ки о ового ком ре ора S- од бно форми у вигл д дволанково ун модал но криво , кожна ланка ко о и у араме ри ними р вн нн ми ко араме ра за о ову довжина дуги модел овано криво Д л нки ику в о мак имал ного дйому ередн о лн з забез е енн м ре ого ор дку гладко , кий ередба а в й о р вн зна ен функ й, х ох дних, кривини а ох дних в д довжини дуги.

х дна дл нка ередн о лн буду з за о уванн м квадра и ного закону роз од лу кривини в д довжини дуги, вих дна – з ол ном ал но залежн ого е ен н егруванн м закон в роз од лу кривини визна а залежно ку в нахилу до и них до модел овано лн Аб и и о ок дл нок ередн о лн знаход н егруванн м ко ину в ку в нахилу до и них до криво , ордина и – ину в ку в нахилу до и них

ев дом коэф н и закон в роз од лу кривини а довжини дуг визна а шл хом розв занн и ловим ме одом зада м н м за в дхиленн ром жно о риманих к н евих о ок дл нок в д заданих базових о ок а базов о ки рийн о а кова а к н ева о ки ередн о лн , о ка мак имал ного дйому лн а о ка, ка визна а м е роз ашуванн ерегину криво

ередн лн рофл ло а ки о ового ком ре ора буду у в дно них координа х з забез е енн м заданих ку в нахилу до и них в о а ков й а к н ев й о ках о мак имал ного дйому ередн о лн ей ку дор вн нул о роз ашуванн ерегину криво ку нахилу до и но не зада , в н визна а в ро е модел ванн друго дл нки ередн о лн , ка о ина в о мак имал ного дйому лн , роходи ерез о ку ерегину криво а зак н у в к н ев й базов й о зв зку з им ри модел ванн друго дл нки розв зу двокри ер ал на о им за йна зада а

е од модел ванн ередн о лн рофл ло а ки о ового ком ре ора S- од бно форми реал зовано у вигл д рограмного коду, кий, окр м и лових резул а в, в зуал зу о риману дволанкову лн на екран мон ора ком ера роведен е ов розрахунки д вердили ра езда н ме оду. е од може бу и кори ним орган за м, к займа роек уванн м ло а кових ара в ро о них а ин о ових ком ре ор в газо урб нних двигун в.

Література

1. Бори енко Д, енко А, енко Геоме ри не модел ванн кривих л н й оверхон у на урал н й араме риза икола в ,

Збірка тез

**XXI МІЖНАРОДНА КОНФЕРЕНЦІЯ
З МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

МКММ-2020

Відповідальний за випуск Хомченко А.Н.
Технічний редактор, комп'ютерна верстка Омельчук А.А.

Херсонський національний технічний університет
Свідоцтво про державну реєстрацію
73000, м. Херсон, Бериславське шосе, 24