

## РЕФЕРАТИ

УДК 621.391

Конвергенція фіксованих і мобільних інформаційно-телекомунікаційних платформ та мереж / Льченко М.Ю., Кравчук С.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 7–13.

Метою роботи є формування концепції конвергенції фіксованих і мобільних інформаційно-телекомунікаційних платформ і мереж, що надає користувачам єдиний безперервний сервіс незалежно від їх місця розташування та зміни технології доступу, уможливує спільне використання ресурсів мобільної і фіксованої мереж зв'язку. При впровадженні цієї концепції виникає множина конкуруючих методів і технологій реалізації, які потребують свого наукового обґрунтування. В результаті дослідження отримано таке: рушійною силою конвергенції в інформаційно-телекомунікаційних системах є розвиток нових і удосконалення існуючих послуг; конвергенція фіксованих і мобільних інформаційно-телекомунікаційних платформ і мереж слугує технологією спільного використання ресурсів мобільної і фіксованої мереж зв'язку для надання користувачу єдиного безперервного сервісу поза залежністю від його місця розташування, а також для організації єдиного обслуговування і єдиної тарифікації за послуги.

Лл. 1. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 621.372.061

Особливості використання методу регуляризації при розв'язанні оберненої задачі імпедансної томографії методом зон провідності / Сушко І.О., Рибін О.І. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 14–22.

Розглянуто особливості використання методу регуляризації погано обумовлених матриць похідних від передаточних опорів (вузлових напруг) по поверхневих провідностях при розв'язанні задачі реконструкції образу в імпедансній томографії. Використання запропонованого методу зон провідності дає можливість радикально (в сотні разів) зменшити порядки матриць похідних порівняно з класичною моделлю фантома за використання методу скінченних елементів, що значно спрощує процедуру реконструкції образів. Наведені прості приклади розрахунків показують, що для візуалізації поодиноких неоднорідностей (з визначенням геометричного положення, розмірів і характеру) достатньо використовувати неітераційну регуляризацію за А.М. Тихоновим. Ітераційну регуляризацію слід застосовувати у випадках, коли необхідно з певною точністю знати абсолютні значення провідностей неоднорідностей, що потребує великої кількості ітерацій. Альтернативою для останнього методу регуляризації є метод модифікацій обернення матриць. Наведено приклади візуалізації неоднорідності в центрі та біля краю фантома.

Лл. 5. Бібліогр.: 15 назв.

УДК 621.315.615.2

Розрахунок основних характеристик датчика вологості трансформаторного масла / Проценко О.Р., Троценко Є.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 23–27.

У статті викладено методіку розрахунку коефіцієнтів датчика, побудованого на основі чутливого елемента з електроізоляційного паперу, та висвітлено особливості цього розрахунку. Чутливий елемент датчика належить до кондуктометричного перетворювача типу “вологість–опір”. Датчик призначений для використання в системах автоматизованого контролю зволоження трансформаторного масла в силових трансформаторах і реакторах. Для розрахунку емпіричних коефіцієнтів, які визначають зв'язок між опо-

ром чутливого елемента датчика, вологістю та температурою трансформаторного масла, запропоновано використання методу найменших квадратів. Апроксимація результатів вимірювання електричного опору датчика виконувалась експоненціальною функцією двох змінних – температури та вологості масла. Розрахунки коефіцієнтів наведені для виготовленого зразка датчика вологості й виконані згідно із запропонованою методикою. За результатами розрахунків встановлено, що вимірюючи температуру трансформаторного масла та опір чутливого елемента, можна однозначно визначити вологість трансформаторного масла, в якому він розміщений. Узагальнено результати та викладено рекомендований порядок розрахунку основних характеристик датчика вологості трансформаторного масла розглянутого типу, який може використовуватись як алгоритм для роботи систем автоматизованого контролю вологості трансформаторного масла енергетичного обладнання.

Табл. 3. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 338.27

Побудова багатовимірної моделі на основі фільтра Калмана й аналіз алгоритмів оцінювання її параметрів / Братусь О.В., Подладчиков В.М. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 28–34.

Побудовано алгоритми оцінювання математичного сподівання прискорення зміни значень вибірки даних. Виконано імітаційне моделювання за цими алгоритмами для випадкового процесу. За його результатами проведено аналіз та вибрано кращі алгоритми. Показано, що оцінка значення математичного сподівання прискорення зміни значень вибірки даних за побудованими вибірковими послідовностями невіязок не приводить до покращення результатів порівняно з його оцінкою за повною послідовністю невіязок. Побудовано адаптивний фільтр Калмана. Побудовано модель на основі фільтра Калмана з використанням вибраного раніше найкращого алгоритму оцінювання математичного сподівання прискорення зміни значень вибірки даних, модель експоненційного згладжування, авторегресійну модель та авторегресійну модель із ковзним середнім за реальними даними. Виконано прогнозування за цими моделями. За обчисленими статистичними характеристиками модель на основі фільтра Калмана показала добрі результати, за прогнозними характеристиками вона є найкращою серед побудованих моделей.

Лл. 4. Табл. 2. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 004.021

Ефективна реалізація EM-алгоритму з використанням технології GPGPU / Касіцький О.В., Бідюк П.І., Коршеник Л.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 35–39.

У статті розглядається модифікація алгоритму максимізації математичного сподівання (EM-алгоритму) для підвищення його швидкодії за допомогою збільшення ступеня паралелізму при реалізації на графічному процесорі. Результат забезпечується розв'язанням класичної задачі розділення суміші гауссових випадкових величин. Реалізація алгоритму була виконана на одному і двох 8-ядерних процесорах, а також на графічному процесорі загального призначення. У всіх тестах графічний процесор за рахунок своїх значних можливостей з паралельних обчислень та через властивості виконуваного EM-алгоритму виявився більш ефективним. А за великих обсягів вибірок (від 5 млн значень і більше) модифікований EM-алгоритм на графічному процесорі показав практично в два рази швидше виконання, ніж на од-

ному або двох універсальних процесорах. З урахуванням меншої вартості графічних процесорів підвищення паралелізму алгоритмів має важливе практичне значення.

Лл. 5. Табл. 3. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 532.3:534.1

Моделювання впливу запізнювання на коливання маятників при обмеженому збудженні / Макасеєв О.М., Швець О.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 40–45.

Розглянуто неідеальну динамічну систему маятник–електродвигун з урахуванням запізнювання взаємодії між маятником і електродвигуном та запізнювання реакції середовища на динамічний стан маятника. Математичною моделлю такої системи є система звичайних диференціальних рівнянь із запізнюванням. Запропоновано підходи, які дають можливість звести математичну модель системи до системи диференціальних рівнянь без запізнювання. Досліджено вплив різних факторів запізнювання на усталені режими системи маятник–електродвигун. Побудовано та проаналізовано фазопараметричні характеристики системи і графіки залежності ляпуновських характеристичних показників від запізнювання. Показано істотний вплив запізнювання на виникнення, розвиток і зникнення детермінованого хаосу в системі. Ідентифіковано сценарії переходу від усталених регулярних режимів до хаотичних. Встановлено, що за малих значень запізнювання для дослідження усталених режимів системи маятник–електродвигун достатньо використовувати тривимірну математичну модель, тоді як за порівняно великих значень запізнювання необхідно використовувати дев'ятивимірні математичні моделі.

Лл. 3. Бібліогр.: 14 назв.

УДК 688.321

Модифікований алгоритм Шенкса з упорядкованими блоками / Скуратовський Р.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 46–52.

Більшість методів криптоаналізу можуть бути модифіковані завдяки застосуванню паралельних алгоритмів. Одним із них є метод Шенкса розв'язання проблеми дискретного логарифму. Мета роботи – побудувати алгоритм, що паралельно знаходить всі значення з таблиць малого кроку і великого кроку, а також зробити цей пошук більш спрямованим і впорядкованим для всіх значень елементів таблиць. Це дасть можливість застосування методу блокового пошуку, розбиття на впорядковані підблоки, пришвидшить застосування методу індексації значень (чи хеш від значень). Методом розв'язку поставленої задачі є паралельна оптимізація і блочне паралельне порозрядне сортування, які стали можливими завдяки швидким пересилкам в дуплексному режимі й математичним моделям алгоритму. В роботі запропоновано метод паралельного обчислення векторів, координатами яких є значення таблички BS. Також знайдено оптимальну довжину малого кроку  $i$ , як наслідок, великого кроку для методу, що не використовує повного порядку на множині значень елементів такого малого кроку. Запропоновано метод покращення алгоритму Шенкса.

Бібліогр.: 12 назв.

УДК 531.383

Логічний підхід до інтеграції програмних застосувань підтримки міждисциплінарних наукових досліджень / Тележник С.Ф., Амонс О.А., Єфремов К.В., Лиско В.Т. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 53–72.

У статті пропонується підхід до інтеграції програмних застосувань на прикладі функціонування Світової системи

даних. Авторами розроблено загальну архітектуру системи інтеграції програмних застосувань, механізми якої побудовані на базі моделей та методів математичної логіки і теорії штучного інтелекту. Визначено формальну мову для описання застосувань, правила виведення для побудови схем взаємодії методів застосувань і обміну даними. Працездатність підходу продемонстрована на одній із задач забезпечення сталого розвитку регіонів України.

Лл. 8. Бібліогр.: 22 назви.

УДК 537.312.62

Аномальні одночасткові властивості в нормальному стані моделі з  $d_{x^2-y^2}$  надпровідністю / Бар'яхтар І.В., Горобець Ю.І., Назаренко О.Б. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 73–79.

Метою дослідження є вивчення впливу сильних надпровідникових флуктуацій у  $d$ -хвильовому каналі на властивості нормального стану простої двовимірної системи Фермі із сильною кореляцією. Ми досягаємо поставленої мети за допомогою термодинамічно самоузгодженого формулювання Байма–Каданова, що зберігає наближення функції Гріна (формулювання засноване на чітко визначеній вільній енергії та зберігає порядковий номер частинок, момент й енергію) і яке було успішно використане для отримання надійних результатів для  $s$ -надпровідників далеко за межами слабого зв'язку в діапазоні, в якому сила взаємодії порівнюється з шириною спектра квазічастинок. Дослідження демонструє, що парні кореляції вище критичної температури призводять до появи сильно анізотропної псевдощільни в електронній спектральній функції і руйнування поверхні Фермі. Зроблено висновок, що отримані результати добре узгоджуються з наявними експериментальними даними фотоемісії з кутовою роздільною здатністю на високотемпературних надпровідниках.

Лл. 3. Бібліогр.: 27 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Вплив складу інструмента і режимів тонкого алмазного шліфування на шорсткість поверхонь композитних підшипників ковзання поліграфічних машин / Гавриш А.П., Киричок П.О., Роїк Т.А., Віщюк Ю.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 80–86.

У статті наведено результати експериментального дослідження впливу складу інструменту та режимів тонкого алмазного шліфування на шорсткість поверхонь нових композитних підшипників ковзання поліграфічних машин. Виявлено основні закономірності формування шорсткості поверхонь оброблення та їх залежність від режимів різання. Визначено, що зернистість, матеріал зв'язки алмазного круга істотно впливають на параметр шорсткості поверхонь  $R_a$ . Виявлено, що найвищі показники параметра шорсткості забезпечуються при застосуванні шліфувальних кругів із синтетичного алмазу зернистістю 14–28 мкм на бакелітно-гумовій зв'язці. Показано, що основні закономірності тонкого прецизійного алмазного шліфування нових композитних матеріалів збігаються при плоскому, круглому зовнішньому та внутрішньому шліфуванні. Наведено технологічні режими для плоского, круглого зовнішнього та внутрішнього алмазного шліфування деталей тертя з нових композиційних матеріалів. Розроблено технологічні рекомендації для промисловості з вибору шліфувальних інструментів і режимів різання, які забезпечують високі вимоги до якості поверхонь оброблення нових композитних підшипників поліграфічних машин.

Лл. 2. Табл. 4. Бібліогр.: 21 назва.

УДК 621.793

Отримання зносостійких композиційних матеріалів за участю самофлюсівних сплавів просочуванням / Степанчук А.М., Шевчук М.Б. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 87–92.

Досліджено процес отримання композиційних матеріалів за участю гранул із твердих тугоплавких сполук та їх сплавів (TiC, ZrC, VC, NbC, Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, Mo<sub>2</sub>C, WC (реліт), ТК, ВК8, КХН15) і самофлюсівних сплавів на основі заліза для роботи в умовах дії абразивів й ударних навантажень. Показано залежність структури і властивостей досліджених матеріалів від їх якісного та кількісного складу. Встановлено залежність структури, щільності й твердості композиційних матеріалів від вмісту в них самофлюсівного сплаву при отриманні їх просочуванням каркасу з гранул твердих тугоплавких сполук та їх сплавів. Показано, що 100 %-ова щільність матеріалів має місце при вмісті в них самофлюсівного сплаву на 10 % більше, ніж це необхідно для заповнення пор, утворених гранулами при їх вільній засипці у форму. За інших рівних умов щільність матеріалів також залежить від ступеня змочування розплавом самофлюсівного сплаву матеріалу ТТС. Твердість КМ залежить від вмісту складових у ньому та часу просочування. Найбільш високі значення твердості мають місце для композицій із середнім розміром гранул ТТС 257 мкм, вмістом СФЗ на 10 % більше розрахунково-оптимального та часом просочування більше 20–30 хв.

Лл. 7. Табл. 6. Бібліогр.: 13 назв.

УДК 519.6

Вплив технологічних факторів на міцність болтових з'єднань із композиційних матеріалів / Шукаєв С.М., Рудаков К.М., Корнев П.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 93–97.

Наведено результати розрахунків дворядного двозрізного болтового з'єднання з елементами із полімерного композиційного матеріалу (ПКМ) для різних комбінацій таких технологічних факторів, як посадка болта в отвір і момент на ключі під час затягування. Розрахунки максимально наближені до реальної ситуації: використовували тривимірну геометричну і скінченноелементну моделі, задача розв'язувалася як пружна контактна з урахуванням силового навантаження, величин зазору/натягу в отворах, моменту затягування, тертя в з'єднанні. ПКМ моделювали як 3D-ортотропний матеріал. Розрахунки проводили на програмному комплексі FEMAP/NX NASTRAN, версія 10.2.0. Обчислення виконано відповідно до плану повного факторного експерименту: два фактори на трьох рівнях, всього дев'ять комбінацій. За результатами розрахунків побудовано регресійну модель, яка описує вплив вибраних технологічних факторів на величину максимального еквівалентного напруження за Мізесом у болтах з'єднання. Результати розрахунків засвідчили, що технологічні фактори, які супроводжують виготовлення болтового з'єднання, можуть істотно вплинути на напружено-деформований стан елементів з'єднання. Так, величина максимального еквівалентного напруження у розрахунках змінювалася від 782 до 1146 МПа, тобто різниця перевищувала 30 %. Зроблено висновок про перспективність застосування описаного підходу до проектування болтових з'єднань елементів з ПКМ, зокрема в авіабудуванні.

Лл. 4. Табл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 615.837.3

Алгоритм автоматизованого оцінювання впливу ультразвуку на біологічну тканину / Кирилова А.В., Терещенко М.Ф., Тимчик Г.С., Рудик В.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 98–102.

Стаття присвячена вдосконаленню методів контролю біологічного об'єкта під час фізіотерапевтичної процедури з використанням біологічного зворотного зв'язку. Запропоновано алгоритм автоматизованого оцінювання впливу ультразвуку на біологічну тканину (БТ). Як параметри зворотного зв'язку запропоновано використовувати зміну температури поверхні шкіри під час опромінення ультразвуком та зміну сатурації. Спільне використання показників температури та сатурації БТ дає можливість оцінити реакцію організму на вплив ультразвуку, запобігти пошкодженню тканин та отримати дані про адаптацію тканин. На основі запропонованого алгоритму проведено аналіз впливу ультразвуку на БТ. Запропонована реалізація дає змогу підвищити ефективність лікування та забезпечити ефект ультразвукової терапії через дію на органи і тканини сигналом, що коригується і контролюється в реальному часі згідно зі встановленою дозою акустичного випромінювання під час процедури та забезпечення контролю гарантованого акустичного контакту між БТ та випромінювачем, а також вимірювання температури БТ.

Лл. 2. Табл. 2. Бібліогр.: 23 назв.

УДК 621.378.325

Зниження рівня підсиленої люмінесценції при імпульсному режимі генерації / Колобродов В.Г., Мурга О.В., Мурга В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 103–106.

Показано, що істотні втрати енергії в лазерах з модульованою добротністю зумовлені посиленою люмінесценцією. Експериментально підтверджено скорочення часу релаксації системи активних центрів за високого рівня інверсії населеності робочих рівнів. Запропоновано спосіб зниження втрат на посилену люмінесценцію використанням складних імпульсів збудження. Проведено аналіз використання "подвійного" і "складного" імпульсів накачування. Збудження "подвійним" імпульсом показало можливість зниження втрат на 7–10 %; "складний" імпульс накачування забезпечує підвищення вихідної енергії більш ніж на 20 % порівняно з "гладким" імпульсом накачування з тією ж енергією. Показано, що збільшення енергетичної ефективності перетворення енергії при "складному" збудженні супроводжується підвищенням стабільності вихідної енергії. Однак цей метод не є тривіальним і вимагає строгого узгодження періоду проходження коротких пічків з геометричними розмірами кристалів. Запропонований метод збудження лазера може бути успішно використаний у моноімпульсних передавачах лазерно-локаційних станцій і системах дистанційного зондування.

Лл. 5. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 678.686:678.01.537.63

Теплофізичні властивості й термодеструкція наноконкомпозитів, отверднених у сталих фізичних полях / Віленський В.О., Бардадим Ю.В., Рябов С.В., Дмитрієва Т.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 5. – С. 107–114.

З використанням методів диференційної скануючої калориметрії (ДСК) та термогравіметрії були досліджені нано-

композити складу ЕП–3 % CdO та ЕП–3 % (CdO + ПАН), отверднені за нормальних умов та в постійному магнітному або електричному полях. Показано, що ці чинники впливають на сегментальну рухливість міжвузлових фрагментів зшитого полімеру та на стрибок питомої теплоємності. Взаємодія зовнішнього магнітного поля тільки з дипольними молекулами зразка ЕП–3 % CdO зумовлює часткові зміни в його структурі. Аналітична обробка ДСК-термограм показала, що введення до епоксидної матриці поліаніліну (ПАН) та CdO 3 об. % сприяє зменшенню питомої

теплоємності епоксиполімеру (ЕП) на дослідженому температурному інтервалі та, відповідно, зумовлює зростання сегментальної рухливості. ПАН, введений до складу суміші реагентів ЕП–CdO, витісняється у міжфазові шари органічно-неорганічної суміші і сприяє їх суміщенню. Ці дані корелюють зі змінами енергій активації залежно від складу нанокompозитів та умов їх тверднення. Було встановлено каталітичний вплив CdO на піроліз поліепоксидної матриці.

Лл. 3. Табл. 3. Бібліогр.: 19 назв.

УДК 621.391

Конвергенция фиксированных и мобильных информационно-телекоммуникационных платформ и сетей / Ильченко М.Е., Кравчук С.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 7–13.

Целью работы является формирование концепции конвергенции фиксированных и мобильных информационно-телекоммуникационных платформ и сетей, которая предоставляет пользователям единый непрерывный сервис вне зависимости от их местоположения и смены технологии доступа, разрешает общее использование ресурсов мобильной и фиксированной сетей связи. При внедрении данной концепции возникает множество конкурирующих методов и технологий реализации, которые нуждаются в своем научном обосновании. В результате исследования получено следующее: движущей силой конвергенции в информационно-телекоммуникационных системах есть развитие новых и усовершенствование существующих услуг; конвергенция фиксированных и мобильных информационно-телекоммуникационных платформ и сетей служит технологией общего использования ресурсов мобильной и фиксированной сетей связи для предоставления пользователю единого непрерывного сервиса вне зависимости от его местоположения, а также для организации единого обслуживания и единой тарификации за услуги.

Ил. 1. Библиогр.: 12 назв.

УДК 621.372.061

Особенности использования метода регуляризации при решении обратной задачи импедансной томографии методом зон проводимости / Сушко И.А., Рыбин А.И. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 14–22.

Рассмотрены особенности использования метода регуляризации плохо обусловленных матриц производных от передаточных сопротивлений (узловых напряжений) по поверхностным проводимостям при решении задачи реконструкции образа в импедансной томографии. Использование предложенного метода зон проводимости позволяет радикально (в сотни раз) уменьшить порядки матриц производных по сравнению с классической моделью фантома при использовании метода конечных элементов, что значительно упрощает процедуру реконструкции образов. Приведенные простые примеры расчетов показывают, что для визуализации отдельных неоднородностей (с определением геометрического положения, размеров и характера) достаточно использовать неитерационную регуляризацию по А.Н. Тихонову. Итерационную регуляризацию следует применять в случаях, когда необходимо с определенной точностью знать абсолютные значения проводимостей неоднородностей, что требует большого количества итераций. Альтернативой для последнего метода регуляризации является метод модификаций обращения матриц. Приведены примеры визуализации неоднородности в центре и с краю фантома.

Ил. 5. Библиогр.: 15 назв.

УДК 621.315.615.2

Расчет основных характеристик датчика влажности трансформаторного масла / Проценко А.Р., Троценко Е.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 23–27.

В статье изложена методика расчета коэффициентов датчика, созданного на основе чувствительного элемента из электроизоляционной бумаги, и описаны особенности этого расчета. Чувствительный элемент датчика относится к

кондуктометрическим преобразователям типа “влажность–сопротивление”. Датчик предназначен для использования в системах автоматизированного контроля увлажнения трансформаторного масла в силовых трансформаторах и реакторах. Для расчета эмпирических коэффициентов, определяющих связь между сопротивлением чувствительного элемента датчика, влажностью и температурой трансформаторного масла, предложено использование метода наименьших квадратов. Аппроксимация результатов измерения сопротивления датчика выполнялась экспоненциальной функцией двух переменных – температуры и влажности масла. Расчеты коэффициентов приведены для изготовленного образца датчика влажности и выполнены в соответствии с предложенной методикой. По результатам расчетов установлено, что измеряя температуру трансформаторного масла и сопротивление чувствительного элемента, можно однозначно определить влажность трансформаторного масла, в котором он расположен. Обобщены результаты и изложен рекомендуемый порядок расчета основных характеристик датчика влажности трансформаторного масла данного типа, который может использоваться как алгоритм для работы систем автоматизированного контроля влажности трансформаторного масла энергетического оборудования.

Табл. 3. Библиогр.: 6 назв.

УДК 338.27

Построение многомерной модели на основе фильтра Калмана и анализ алгоритмов оценивания ее параметров / Братусь Е.В., Подладчиков В.М. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 28–34.

Построены алгоритмы оценивания математического ожидания ускорения изменения значений выборки данных. Выполнено имитационное моделирование по этим алгоритмам для случайного процесса. По его результатам выполнен анализ и выбраны лучшие алгоритмы. Показано, что оценка значения математического ожидания ускорения изменения значений выборки данных по построенным выборочным последовательностям невязок не приводит к улучшению результатов в сравнении с его оценкой по полной последовательности невязок. Построен адаптивный фильтр Калмана. Построены модель на основе фильтра Калмана с использованием выбранного ранее лучшего алгоритма оценивания математического ожидания ускорения изменения значений выборки данных, модель экспоненциального сглаживания, авторегрессионная модель и авторегрессионная модель со скользящим средним по реальным данным. Выполнено прогнозирование по этим моделям. По вычисленным статистическим характеристикам модель на основе фильтра Калмана показала хорошие результаты, по прогнозным характеристикам она является лучшей среди построенных моделей.

Ил. 4. Табл. 2. Библиогр.: 8 назв.

УДК 004.021

Эффективная реализация EM-алгоритма с использованием технологии GPGPU / Касицкий А.В., Бидюк П.И., Коршевнюк Л.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 35–39.

В статье рассматривается модификация алгоритма максимизации математического ожидания (EM-алгоритма) для повышения его быстродействия за счет увеличения степени параллелизма при реализации на графическом процессоре. Результат обеспечивается решением классической задачи разделения смеси гауссовых случайных величин. Реа-

лизация алгоритма была выполнена на одном и двух 8-ядерных процессорах, а также на графическом процессоре общего назначения. Во всех тестах графический процессор за счет своих широких возможностей по параллельным вычислениям и за счет свойств исполняемого EM-алгоритма оказался более эффективным. А при больших объемах выборок (от 5 млн значений и более) модифицированный EM-алгоритм на графическом процессоре показал выполнение практически в два раза быстрее, чем на одном или двух универсальных. С учетом более низкой стоимости графических процессоров повышение параллелизма алгоритмов имеет важное практическое значение.

Ил. 5. Табл. 3. Библиогр.: 11 назв.

УДК 532.3:534.1

Моделирование влияния запаздывания на колебания маятников при ограниченном возбуждении / Макаеев А.М., Швец А.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". — 2013. — № 5. — С. 40–45.

Рассмотрена неидеальная динамическая система маятник–электродвигатель с учетом запаздывания взаимодействия между маятником и электродвигателем и запаздывания реакции среды на динамическое состояние маятника. Математической моделью такой системы является система обыкновенных дифференциальных уравнений с запаздыванием. Предложены подходы, позволяющие свести математическую модель системы к системе дифференциальных уравнений без запаздывания. Исследовано влияние различных факторов запаздывания на установившиеся режимы системы маятник–электродвигатель. Построены и проанализированы фазопараметрические характеристики системы и графики зависимости ляпуновских характеристических показателей от запаздывания. Показано существенное влияние запаздывания на возникновение, развитие и исчезновение детерминированного хаоса в системе. Идентифицированы сценарии перехода от установившихся регулярных режимов к хаотическим. Установлено, что при малых значениях запаздывания для исследования установившихся режимов системы маятник–электродвигатель достаточно использовать трехмерную математическую модель, тогда как при сравнительно больших значениях запаздывания необходимо использовать девятимерные математические модели.

Ил. 3. Библиогр.: 14 назв.

УДК 688.321

Модифицированный алгоритм Шенкса с упорядоченными блоками / Скуратовский Р.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". — 2013. — № 5. — С. 46–52.

Большинство криптоаналитических методов могут быть модифицированы благодаря параллельным алгоритмам. Одним из них является метод Шенкса решения проблемы дискретного логарифма. Цель работы – построить алгоритм, позволяющий параллельно находить все значения из таблиц малого шага и большого шага, а также сделать этот поиск более направленным и упорядочить все значения элементов таблиц. Это позволит применить метод блочного поиска, разбиение на упорядоченные подблоки, ускорит применение метода индексации значений (или хэш от значений). Методом решения поставленной задачи является параллельная оптимизация и блочная параллельная поразрядная сортировка, которые стали возможными благодаря быстрым пересылкам в дуплексном режиме и математическим моделям алгоритма. В работе предложен метод параллельного вычисления векторов, координатами которых

являются значения таблицы BS. Также найдена оптимальная длина малого шага и, как следствие, большого шага для метода, не использующего полный порядок на множестве значений элементов такого малого шага. Предложен метод улучшения алгоритма Шенкса.

Библиогр.: 12 назв.

УДК 531.383

Логический подход к интеграции программных приложений поддержки междисциплинарных научных исследований / Теленик С.Ф., Амонс А.А., Єфремов К.В., Лиско В.Т. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". — 2013. — № 5. — С. 53–72.

В статье предлагается подход к интеграции программных приложений на примере функционирования Всемирной системы данных. Авторами разработана общая архитектура системы интеграции программных приложений, механизмы которой построены на базе моделей и методов математической логики и теории искусственного интеллекта. Определен формальный язык для описания приложений, правила вывода для построения схем взаимодействия методов приложений и обмена данными. Работоспособность подхода продемонстрирована на одной из задач обеспечения устойчивости развития регионов Украины.

Ил. 8. Библиогр.: 22 назв.

УДК 537.312.62

Аномальные одночастичные свойства в нормальном состоянии модели с  $d_{x^2-y^2}$  сверхпроводимостью / Барьяхтар И.В.,

Горобец Ю.И., Назаренко А.Б. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". — 2013. — № 5. — С. 73–79.

Целью исследования является изучение влияния сильных сверхпроводящих флуктуаций в  $d$ -волновом канале на свойства нормального состояния простой двумерной сильно коррелированной системы Ферми. Мы достигаем поставленной цели с помощью термодинамически самосогласованной формулировки Байма–Каданова, сохраняющей приближение на основе функции Грина (формулировка основана на четкой определенной свободной энергии и сохраняет порядковый номер частиц, момент и энергию), которая была успешно использована для получения надежных результатов для  $s$ -сверхпроводников далеко за рамками слабой связи в диапазоне, в котором сила взаимодействия сравнима с шириной спектра квазичастиц. Исследование демонстрирует, что парные корреляции выше критической температуры приводят к появлению сильно анизотропной псевдощели в электронной спектральной функции и разрушению поверхности Ферми. Сделан вывод, что полученные результаты хорошо согласуются с имеющимися экспериментальными данными по фотоэмиссии с угловым разрешением на высокотемпературных сверхпроводниках.

Ил. 3. Библиогр.: 27 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Влияние состава инструмента и режимов тонкого алмазного шлифования на шероховатость поверхностей композитных подшипников скольжения полиграфических машин / Гавриш А.П., Киричок П.А., Роик Т.А., Вищюк Ю.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". — 2013. — № 5. — С. 80–86.

В статье приведены результаты экспериментального исследования влияния состава инструмента и режимов тонкого алмазного шлифования на шероховатость поверхностей новых композитных подшипников скольжения полиграфиче-

ческих машин. Выявлены основные закономерности формирования шероховатости поверхностей обработки и их зависимость от режимов резания. Определено, что зернистость, материал связки алмазного круга существенно влияют на параметр шероховатости  $R_a$ . Выявлено, что высшие показатели параметра шероховатости обеспечиваются при использовании шлифовальных кругов из синтетического алмаза зернистостью 14–28 мкм на бакелито-резиновой связке. Показано, что основные закономерности тонкого прецизионного алмазного шлифования новых композиционных материалов совпадают при плоском, круглом наружном и внутреннем шлифовании. Приведены технологические режимы для плоского, круглого наружного и внутреннего алмазного шлифования деталей трения из новых композиционных материалов. Разработаны технологические рекомендации для промышленности по выбору шлифовальных инструментов и режимов резания, обеспечивающих высокие требования к качеству поверхностей обработки новых композиционных подшипников полиграфических машин.

Ил. 2. Табл. 4. Библиогр.: 21 назв.

УДК 621.793

Получение износостойких композиционных материалов с участием самофлюсующихся сплавов пропиткой / Степанчук А.Н., Шевчук М.Б. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 87–92.

Исследован процесс получения композиционных материалов с участием гранул из твердых тугоплавких соединений и их сплавов (TiC, ZrC, VC, NbC, Cr<sub>3</sub>C<sub>2</sub>, Mo<sub>2</sub>C, WC (релит), ТК, BK8, KXH15) и самофлюсующихся сплавов на основе железа для работы в условиях воздействия абразивов и ударных нагрузок. Показана зависимость структуры и свойств исследованных материалов от их качественного и количественного состава. Установлена зависимость структуры, плотности и твердости получаемых композиционных материалов от содержания в них самофлюсующегося сплава при получении их пропиткой каркаса из гранул твердых тугоплавких соединений и их сплавов. Показано, что 100 %-ная плотность материалов получается при содержании в нем самофлюсующегося сплава на 10 % больше, чем это необходимо для заполнения пустот, образованных гранулами при их свободной засыпке в форму. При прочих равных условиях плотность материалов также зависит от степени смачивания расплавом самофлюсующегося сплава материала ТТС. Твердость КМ зависит от содержания составляющих в нем и времени пропитки. Наиболее высокие значения твердости имеют композиции со средним размером гранул ТТС 257 мкм, содержанием СФЖ на 10 % выше расчетно-оптимального и временем пропитки больше 20–30 мин.

Ил. 7. Табл. 6. Библиогр.: 13 назв.

УДК 519.6

Влияние технологических факторов на прочность болтовых соединений из композиционных материалов / Шукаев С.М., Рудаков К.М., Корнев П.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 93–97.

Представлены результаты расчетов двухрядного двухсрезного болтового соединения с элементами из полимерного композиционного материала (ПКМ) для разных комбинаций таких технологических факторов, как посадка болта в отверстие и момент на ключе при затягивании. Расчеты максимально приближены к реальной ситуации: использовали трехмерную геометрическую и конечноэлементную

модели, задача решалась как упругая контактная, с учетом силовой нагрузки, величин зазора/натяжения в отверстиях, момента затягивания, трения в соединении. ПКМ моделировали как 3D-ортотропный материал. Расчеты проводили в программном комплексе FEMAP/NX NASTRAN, версия 10.2.0. Вычисления выполнили в соответствии с планом полного факторного эксперимента: два фактора на трех уровнях, всего девять комбинаций. По результатам расчетов построили регрессионную модель, описывающую влияние избранных технологических факторов на величину максимального эквивалентного напряжения по Мизесу в болтах соединения. Результаты расчетов показали, что технологические факторы, сопровождающие изготовление болтового соединения, могут существенно повлиять на напряженно-деформированное состояние элементов соединения. Так, величина максимального эквивалентного напряжения в расчетах изменялась от 782 до 1146 МПа, т.е. различие превышало 30 %. Сделан вывод о перспективности применения описанного подхода к проектированию болтовых соединений элементов с ПКМ, в частности в авиационии.

Ил. 4. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 615.837.3

Алгоритм автоматизированного оценивания влияния ультразвука на биологическую ткань / Кирилова А.В., Терещенко Н.Ф., Тымчик Г.С., Рудик В.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 98–102.

Статья посвящена совершенствованию методов контроля биологического объекта во время физиотерапевтической процедуры с использованием биологической обратной связи. В работе предложен алгоритм автоматизированного оценивания влияния ультразвука на биологическую ткань (БТ). Как параметры обратной связи авторами предложено использовать изменение температуры поверхности кожи во время излучения ультразвуком и изменение сатурации. Общее использование показателей температуры и сатурации БТ дает возможность оценить реакцию организма на влияние ультразвука, предотвратить повреждение тканей и получить данные об адаптации тканей. На основе предложенного алгоритма проведен анализ влияния ультразвука на БТ. Предложенная реализация позволяет улучшить эффективность лечения и обеспечить эффект ультразвуковой терапии путем действия на органы и ткани сигналом, который корректируется и контролируется в реальном времени согласно установленной дозе акустического излучения во время процедуры и обеспечения контроля гарантированного акустического контакта между БТ и излучателем, а также измерения температуры БТ.

Ил. 2. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.378.325

Снижение уровня усиленной люминесценции при импульсном режиме генерации / Колобродов В.Г., Мурга Е.В., Мурга В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 103–106.

Показано, что значительные потери энергии в лазерах с модулированной добротностью обусловлены усиленной люминесценцией. Экспериментально подтверждено сокращение времени релаксации системы активных центров при высоком уровне инверсии населенности рабочих уровней. Предложен способ снижения потерь на усиленную люминесценцию путем использования сложных импульсов накачки. Проведен анализ использования “двойного” и “сложного” импульсов накачки. Возбуждение “двойным”

импульсом накачки позволяет снизить потери на 7–10 %; “сложный” импульс накачки обеспечивает увеличение выходной энергии более чем на 20 % по сравнению с “гладким” импульсом накачки с той же энергией. Показано, что увеличение энергетической эффективности преобразования энергии при “сложной” накачке сопровождается повышением стабильности выходной энергии. Однако данный метод не является тривиальным и требует строгого согласования периода следования коротких пиков с геометрическими размерами кристаллов. Предложенный метод возбуждения лазера может быть успешно использован в моноимпульсных передатчиках лазерно-локационных станций и системах дистанционного зондирования.

Ил. 5. Библиогр.: 9 назв.

УДК 678.686:678.01.537.63

Теплофизические свойства и термодеструкция нанокompозитов, отвержденных в постоянных физических полях / Виленский В.А., Бардадым Ю.В., Рябов С.В., Дмитриева Т.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 5. – С. 107–114.

С использованием методов дифференциальной сканирующей калориметрии (ДСК) и термогравиметрии были исследованы нанокompозиты состава ЭП–3 % CdO и ЭП–3 % (CdO +

+ ПАН), отвержденные при нормальных условиях и в постоянном магнитном или электрическом полях. Показано, что данные факторы влияют на сегментальную подвижность межузловых фрагментов сшитого полимера и на скачок удельной теплоемкости. Взаимодействие внешнего магнитного поля только с дипольными молекулами образца ЭП–3 % CdO обуславливает частичные изменения в его структуре. Аналитическая обработка ДСК-термограмм показала, что введение в эпоксидную матрицу полианилина (ПАН) и CdO 3 об. % способствует уменьшению удельной теплоемкости эпоксиполимера (ЭП) на исследованном температурном интервале и, соответственно, обуславливает рост сегментальной подвижности. ПАН, введенный в состав смеси реагентов ЭП–CdO, вытесняется в межфазные слои органо-неорганической смеси и способствует их совмещению. Эти данные коррелируют с изменениями энергий активации в зависимости от состава нанокompозитов и условий их отверждения. Было установлено каталитическое влияние CdO на пиролиз полиэпоксидной матрицы.

Ил. 3. Табл. 3. Библиогр.: 19 назв.