

«Взаємодія спінових хвиль та спін-поляризованого струму з магнітними неоднорідностями в наноструктурованих феромагнітних матеріалах»

(Фізико-математичний факультет, керівник С.О. Решетняк)

Побудовано теорію заломлення обмінних спінових хвиль в неоднорідних феромагнітних структурах типу спінових лінз з неоднорідними інтерфейсами. Визначено граничні умови на поверхнях спінових лінз з урахуванням неоднорідності обмінної взаємодії всередині тонких інтерфейсів в моделі, коли тонкий інтерфейс формується в результаті накладання кристалічних ґраток контактуючих матеріалів з урахуванням усіх попарних обмінних взаємодій між елементами ґраток. Показана можливість ефективного керування інтенсивністю спінової хвилі сферичними та циліндричними спіновими лінзами. Отримані характеристики польових і частотних залежностей показників заломлення спінових хвиль та фокусних відстаней спінових лінз, створених на основі одновісних феромагнетиків у зовнішньому постійному однорідному магнітному полі. Показано можливість регулювання прозорості подібних неоднорідностей, що дозволяє використовувати їх і як лінзи, і як дзеркала в залежності від величини зовнішнього поля та частоти хвилі. Також виявлено існування вузької перехідної зони в польових та спектральних залежностях показників заломлення та коефіцієнтів відбиття, в якій відбувається різкий стрибок амплітуди хвилі, відбитої від межі двох однорідних середовищ. Це особливість дає змогу використовувати структури з подібною межею як високочутливі датчики зміни характеристик магнітних середовищ або зовнішніх умов, в яких вони знаходяться. Наведено порівняльні характеристики відбивальної здатності сферичних та циліндричних поверхонь спінових лінз, показано існування як областей, в яких вплив кривизни поверхні суттєво впливає на прозорість лінз, так і областей, в яких можна знехтувати впливом кривизни інтерфейсів на їх відбивальну здатність при взаємодії зі спіновою хвилею.

Робота відповідає світовому рівню. Застосування отриманих результатів в спін-хвильовій електроніці дасть можливість ефективно керувати процесами поширення спінових хвиль в феромагнітних матеріалах.

За матеріалами НДР опубліковано 10 статей з них 2 у фахових виданнях; у виданнях, що входять до наукометричних БД SCOPUS та Web of Science – 8. Зроблено 5 доповідей на 5 міжнародних конференціях, опубліковано 5 тез доповідей, в т.ч. 5 міжнародні. Захищено 1 докторську дисертацію та 2 кандидатські підготовлені до захисту. До виконання залучалось: 5 студентів, 2 аспірантів. Захищено 4 магістерських роботи.

2105ф «Застосування стохастичних, статистичних та функціональних методів для аналізу асимптотичної поведінки випадкових полів» (фізико-математичний факультет, кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей, керівник проф. О.І. Клесов).

Отримано узагальнення класичної теореми Басса-Пайка, яку встановлює рівномірний підсилений закон великих чисел для нормованих сум мультиіндексованих незалежних однаково розподілених випадкових величин з індексами, що належать послідовності перемасштабованих копій деякої множини;

Запропоновано узагальнення цієї теореми на випадок довільних випадкових мір зі знаком;

Встановлено рівномірні закони для кратних стохастичних інтегралів за броунівським листом (інша назва — випадкове поле Вінера-Ченцова);

Розглянуто різні класи функцій, які узагальнюють правильно змінні функції, зокрема функції з невідродженими групами регулярних точок, регулярно $\log$ -періодичні функції, ORV

функції з індексом. Для таких функцій отримані аналоги теореми Карамати про інтегральне зображення, які є критеріями належності до відповідного класу

;

Встановлено зв'язок між різними класами функцій, що узагальнюють правильно змінні, який базується на інтегральному зображенні Карамати;

Розглянуто послідовності з невідродженими групами регулярних точок та їх зв'язок з правильно змінними функціями;

Досліджено групи регулярних точок для послідовності та встановлено, що множина регулярних точок послідовності, на відміну від функції, не завжди є мультиплікативною групою;

Встановлено необхідні та достатні умови того, щоб множина регулярних точок послідовності була мультиплікативною групою;

Досліджено задачу інтерполяції для функціоналів від періодично корельованих послідовностей із пропущеними значеннями у випадку спектральної невизначеності. Для заданих класів спектральних щільностей знайдено найменш сприятливі щільності та мінімаксні спектральні характеристики оптимальних оцінок.

Досліджено задачу інтерполяції для функціоналів від періодично корельованих послідовностей із пропущеними значеннями у випадку спектральної невизначеності. Для заданих класів спектральних щільностей знайдено найменш сприятливі щільності та мінімаксні спектральні характеристики оптимальних оцінок.

Досліджено властивості граничних функцій ORV послідовностей з невідродженими групами регулярних точок та отримано теорему про представлення граничних функцій та самих послідовностей.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес, частково як окремі підрозділи лекційних спецкурсів для студентів ФМФ: „Стохастичні диференціальні рівняння та їх

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

застосування», «Елементи теорії масового обслуговування», «Застосування правильно змінних функцій у теорії ймовірностей», «Фінансова математика фондового ринку», «Процеси Леві у моделях фінансової математики», «Випадкові блукання в задачах фінансової математики», «Граничні теореми для випадкових процесів», «Аналіз часових рядів», «Узагальнені процеси відновлення та псевдорегулярно змінні функції». Також результати проведених досліджень використовуються в навчальних посібниках та при проведенні наукової роботи зі студентами та аспірантами.

Захищено три кандидатські дисертації; видано 1 навчальний посібник, опубліковано: 3 статті у міжнародних виданнях, що входять до наукометричної бази даних Scopus,; зроблено 10 доповідей на міжнародних конференціях. Захищено 5 магістерських дисертацій.

Робота відповідає світовому рівню.

"Теоретичні і експериментальні дослідження наноструктурованих функціональних матеріалів перспективних для газових сенсорів та оптоелектроніки" (фізико-математичний факультет, загальної фізики та фізики твердого тіла, керівник В.М. Горшков).

Вивчено температурну залежність електропровідності плівок оксиду графену (GO) на постійному струмі, висаджених на діелектричну підкладку шляхом розпилення та конденсації суспензії. Отримано характеристики сенсорної чутливості відновленого GO до газів типу вологе повітря, ацетон, аміак. Розроблено новий метод вирощування поруватих графітоподібних тонких плівок методом магнетронного розпилення з парової фази, стимульованої плазмою, із суміші газів аргону та метану з наступним відпалом за температури 650°С. Встановлено, що відпал призводить до «графітизації» плівок, зростання поруватості плівки та сильного зростання електропровідності. Отримані плівки показали добру чутливість до газів, зокрема до аміаку та водяної пари, з властивостями, подібними до тих, що були отримані для відновленого GO. Вивчено спектри рентгенівської фотоелектронної спектроскопії, фотолюмінесценції (ФЛ) та інфрачервоної спектроскопії плівок аморфного вуглецю (a-C), які були отримані методом вакуумно-плазмового осадження з різною температурою відпалу та концентрацією вуглецю. Отримано спектри випромінювання та збудження ФЛ, оптичного поглинання та кінетики релаксації ФЛ наноструктур a-SiO₂:C із різною концентрацією вуглецю та термообробкою. Вивчено вплив процесу гідратації вихідного пірогенного кремнезему на властивості ФЛ наноструктур a-SiO₂:C після хімічної/термічної обробки. Виявлено, що основним впливом на структуру є формування хімічного зв'язку фенільних груп з поверхнею кремнезему через C-Si-O зв'язки. Отримані

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

зразки показали широкі смуги ФЛ поблизу УФ та видимого діапазону максимальної інтенсивності, залежно від температури термічного відпалу, що було пов'язано з наявністю молекулярно-подібних вуглецевих кластерів. Проведено чисельні експерименти з дослідження особливостей розпаду наностержнів (100), (110), (111) та (112) орієнтацій з алмазоподібною кристалічною ґраткою. За допомогою моделі Монте-Карло вивчено нестабільність нанодротів з ґранецентрованою кубічною ґраткою.

Результати НДР впроваджено в навчальний процес: нові розділи лекційних курсів «Сучасні питання фізики твердого тіла» та «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів». Захищено одну докторську дисертацію; опубліковано: 3 статті, з них 3 – у журналах, що входять до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science; зроблено 4 доповіді на конференціях (з них 4 – на міжнародних). Захищено 2 магістерські дисертації.

Дослідження виконані на світовому рівні, мають універсальний характер і можуть бути використані при дослідженні і в розробках розупорядкованих конденсованих систем: аморфних напівпровідників, наночастинок, розупорядкованих тонких плівок, гамма опромінених матеріалів.

НДР 0113U004540 «Дослідження якісних та спектральних характеристик динамічних систем» (фізико-математичний факультет, кафедра диференціальних рівнянь - керівник: проф. Дудкін М.Є.).

В роботі досліджуються різні задачі оптимального керування зокрема для стохастичних систем; систем диференціальних рівнянь з лінійно перетвореним аргументом, зокрема рівняння із запізненням та упередженням; рівняння породжені сингулярно збуреними рангу один несиметричними операторами та їх спектральні властивості; блочні матриці типу Якобі відповідні багатовимірним проблемам моментів; якісні та спектральні характеристик динамічних систем,

Результати робіт впроваджено в навчальний процес. Для студентів 3-го курсу доповнені і удосконалені курси «математичної фізики» для спеціальностей кафедри Атомних електричних станцій та інженерної теплофізики, продовжує готуватися спецкурс для фахівців з енергетичного машинобудування за спеціалізацією Тепло- і парогенеруючі установки теплоенергетики за спеціалізацією Теплофізика

За результатами НДР захищено 2 кандидатські дисертації, видано 1 монографію, зроблено 2 доповіді на міжнародних конференціях. Залучено 1 аспіранта.

НДР 0117U000192 «Застосування методу граничних інтегральних рівнянь для нестационарної задачі теплопровідності для різних областей» (фізико-математичний факультет, кафедра диференціальних рівнянь - керівник доц Зражевська В.Ф)

Досліджується застосування оптимізаційних методів в задачах конструювання механічних пристроїв із заданими оптимальними характеристиками. Методи дозволяють істотно поліпшити функціональні характеристики керування. У дослідженнях розглянута задача про визначення оптимальної кількості та характеристики сил, що діють на шарнірно закріплену пластину (місця прикладання сил, амплітуди і фази коливань, які забезпечують із заданою точністю наближення заданих форми і фази коливань пластини в заданому частотному діапазоні). Пряма задача визначення коливань при відомих характеристиках збудження розв'язується методом функції Гріна. Для оберненої оптимізаційної задачі за критерій оптимальності взято метод найменших квадратів інтегральних відхилень амплітуди і фази коливань від заданих. Подовжено проведено аналізу поставленої умовної задачі мінімізації багато екстремального функціоналу. Побудовано дискретний еквівалент, сформульовано чисельний алгоритм розв'язання. Ефективність запропонованого підходу продемонстровано на чисельних прикладах визначення оптимальних характеристик збудження заданих коливань.

Результати робіт запропоновані до впровадження в навчальний процес. Підготовлена програма спецкурсу для спеціальностей електроенергетичного циклу з дисципліни «теорія оптимального керування». У звітному році з використанням результатів виконаної роботи опубліковано: 1 – стаття, 1- тези доповіді на конференції.

НДР 0115U005199 «Статистичне оцінювання характеристик і побудова математичних моделей випадкових процесів та полів», (фізико-математичний факультет, кафедра математичного аналізу та теорії ймовірностей - керівник Клесов О.І.).

Досліджено задачу інтерполяції для функціоналів від періодично корельованих послідовностей із пропущеними значеннями у випадку спектральної невизначеності.

Для заданих класів спектральних щільностей знайдено найменш сприятливі щільності та мінімаксні спектральні характеристики оптимальних оцінок.

Проведено розрахунки та прогнозування балансу азоту при виробництві аграрної продукції.

Результати роботи впроваджено в навчальний процес як нові розділи спецкурси для магістрів ФМФ: «Випадкові блукання у задачах фінансової математики», «Елементи теорії масового обслуговування», «Процеси Леві у моделях фінансової математики». У звітному році видано 1 статтю у журналі, що входить до наукометричної бази даних, зроблено 1 доповідь на міжнародній конференції.

Новітні технології та ресурсозберігаючі технології в енергетиці, промисловості та агропромисловому комплексі.

За даним напрямком факультетом у 2010 році виконувалось 1 НДР "Теорія структурно-параметричного геометричного моделювання як засіб комплексної оптимізації процесів автоматизованого проектування та виробництва"
(Фізико-математичний факультет - керівник проф. Ванін В.В.)

Визначено найбільш перспективні напрямки застосування геометричного моделювання.

Узагальнено й систематизовано автоматизоване проектування та виробництво продукції машинобудування з точки зору структурно-параметричного підходу.

Розроблено критерії, принципи, прийоми та методики формалізації процесів проектування та конструювання продукції машинобудування.

Розроблено критерії, принципи, прийоми та методики формалізації процесів підготовки виробництва та виготовлення продукції машинобудування.

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

У 2010 році з використанням результатів виконаних робіт опубліковано 12 статей в фахових збірниках. Опубліковано 12 статей. В роботі приймало участь 3 студента.

Нові речовини і матеріали

За даним напрямком факультетом у 2010 році виконувалось 5 НДР

Результати роботи впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін **“Сучасні питання фізики твердого тіла”, „Спеціальні розділи експериментальної фізики”, „Структура та динаміка поверхні металів”, „Методи аналізу поверхонь”, „Обчислювальні методи в фізиці”, „Фізика наночастинок”**, був розширений розділ «Автоколивальні процеси на міжфазній поверхні провідник-електроліт в магнітному полі» курсу фізики магнітних явищ.

Результати роботи використано в установах, що працюють в галузі фізики напівпровідників, фізики твердого тіла та мікроелектроніки (Інститут металофізики НАНУ, Інститут магнетизму НАНУ, Інститут фізики напівпровідників НАНУ, інститут теоретичної фізики НАНУ).

У 2010 році з використанням результатів виконаних робіт опубліковано 31 статей, зроблено 37 доповідей на конференціях, в т.ч. 24 на міжнародних. До виконання залучалось 79 студентів. Захищено 4 кандидатських дисертації. Підготовлено одну докторську дисертацію.

НДР „Вплив магнітного поля на автоколивальні процеси на міжфазній поверхні провідник-електроліт”, (Фізико-математичний факультет - наук. керівник – проф. Горобець Ю.І.) .

Досліджено процес травлення сталі під впливом постійного магнітного поля в розчині азотної кислоти з врахуванням наявності різного розподілу магнітостатичних полів при орієнтації магнітного поля перпендикулярно до поверхні металу та перпендикулярно до напрямку протяжки зразка, паралельно до поверхні металу та перпендикулярно до напрямку протяжки зразка, а також паралельно до поверхні металу та паралельно до напрямку протяжки зразка. Проведено дослідження впливу сили тяжіння Землі на характер травлення в магнітному полі. Показано, що колювання мають квазіперіодичний характер, який залежить, зокрема, від складної конфігурації потоків електроліту, що виникають під час процесу травлення, а також від геометрії розташування зразка. Отримані часові залежності маси короюваної речовини в магнітному полі при відповідних орієнтаціях магнітного поля по відношенню до поверхні металу та до напрямку протяжки зразка при різних концентраціях розчину.

“ Теоретичні та експериментальні дослідження морфології та оптичних властивостей фотохімічно/термічно синтезованих нанорозмірних частинок з характерними спектрами поверхневого плазмонного резонансу” (Фізико-математичний факультет - керівник проф. Горшков В.М.).

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

Отримані зразки мезакористого кремнезему з впровадженними наночастинками срібла та золота. Експериментально встановлені температурні та концентраційні режими для формування від'ємної кривизни. Розроблені програми для розрахунку локального поля наночастинок складної форми. Експериментально досліджено характеристики матеріалів.

«Дослідження впливу статистичних характеристик частково когерентних променів при їх використанні в оптичних системах зв'язку» (Фізико-математичний факультет - керівник проф. Гермаш Л.П.).

Проведено вивчення процесу поширення в турбулентній атмосфері Землі частково когерентних лазерних променів, утворених внаслідок штучної фазової модуляції в площині апертури пучка. Розроблені алгоритми для моделювання поширення частково когерентних лазерних променів в турбулентній атмосфері Землі. Встановлені закономірності розповсюдження частково когерентного лазерного випромінювання через турбулентну атмосферу в дводифузійній моделі. Розроблені методи оптимізації параметрів фазового модулятора з метою мінімізації.

«Електронні процеси у пробійних електричних полях в політипах карбіду кремнію» (Фізико - математичний факультет – керівник Л.П.Гермаш.).

Створено програму та отримані результати розрахунків зонної структури кубічного SiC за методом емпіричного псевдопотенціалу. Створена методика та змонтовано лабораторний стенд для анодизації поверхні кристалів карбіду кремнію. Отримано характерні розміри та структура нанопор. Узагальнені відомості про вплив технологічних методів на структуру поверхні.

Розроблено та виготовлено лабораторний стенд для дослідження газочутливості напівпровідникових сенсорів. Отримані експериментальні дані про вплив газового середовища на електричні характеристики шарів пористого SiC.

“ Розробка оптичних методів і засобів багатопараметричного технологічного контролю основних параметрів стрічкових матеріалів (Фізико - математичний факультет – керівник С.О Воронов.)

Розроблено оптичну систему безперервного технологічного контролю основних параметрів (блиск, товщина, вологість) стрічкових і листових матеріалів, які виготовляються в целюлозно-паперовій, деревообробній та інших галузях промисловості.

Запропоновано ефективний метод вимірювання блиску при технологічному контролі. Доведено доцільність сумісного вимірювання блиску і кольоровості матеріалу. Вперше запропоновано метод одночасного вимірювання блиску і кольоровості паперово-целюлозних матеріалів в технологічному потоці. Визначено і розраховано похибки вимірювання параметрів, які виникають в процесі технологічного руху

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

матеріалу. Запропоновано методики їх усунення або зниження до значень, що знаходяться в межах основної похибки: 1% для виміру блиску, 0,5% для товщини і 0,5% для вологості. Розроблено стандартні зразки – імітатори вологості речовини для побудови номінальної градуїровочної характеристики інфрачервоних вологомірів. Це дало можливість підвищити точність вимірювання вологості на 40%. Запропоновано використання імітаторів в якості еталонів вологості речовини. Проведено їх випробування на промислових підприємствах, підтверджено необхідність їх широкого застосування. Розроблено, виготовлено і пройшло випробування трьох параметрична вимірювальна система, яка має наступні переваги перед існуючими: високу точність контролю, високу ефективність, низьке енергоспоживання, суттєве підвищення строку роботи приладу, низьку вартість. Випробувано вимірювальну систему в умовах промислового виробництва на ВАТ «Корюковська фабрика технічних паперів» по параметру блиск, ВАТ «Троїцька паперова фабрика» (Росія) по параметру вологість, ВАТ «Укрпластик» по параметру товщина. Результати підтвердили придатність приладів для технологічного контролю по вказаним параметрам.

НДР “Дослідження електрофізичних параметрів сегнетоелектричних матеріалів та наноструктур теплових сенсорів” (керівник Воронов С.О.)

Досліджено багаточастинкові системи для задач, що виникають у наномеханічних пристроях та приладах. Розроблено алгоритм комп'ютерного експерименту методом молекулярної динаміки. Проведено макетування лабораторного зразку для формування широкоапертурних пучків нейтральних атомів металів та неметалів. Проведено вибір оптимального алгоритму МД – розрахунків. Проведено обчислення ефективного силового поля при МД – моделюванні. Проведено дослідження електрофізичних сегнетоелектричних шарів динамічним методом. Розроблено вузол магнетронної системи для формування наночастинок. Розроблена ескізно-конструкторська документація пристрою виділення та групування нейтральних атомів з 5% діапазоном відхилення від середньоквадратичної швидкості.

“Асимптотичні і якісні методи дослідження еволюційних систем” (керівник Самойленко А.М.)

Проведено дослідження структури множин розв'язків систем лінійних диференціально-функціональних рівнянь із лінійними відхиленнями.

“Магнітні та транспортні властивості впорядкованих наноструктур в пористих матрицях” (керівник Гермаш Л.П.)

Розроблено технології отримання впорядкованих наноструктур в пористих матрицях анодованого оксиду алюмінію.

“Магнітопружні ефекти в квазікласичних та квантових магнетиках” (керівник Локтєв В.М.)

Розроблено моделі та проведено аналіз властивостей магнітних матеріалів різного типу

(слабких феромагнетиків, квантових магнетиків, антиферомагнетиків) з сильною магнітопружною взаємодією.

“Архитектурна організація програмних засобів оперативного аналізу інформаційних ресурсів електронних бібліотек” (керівник Котовський В.Й.)

Розроблена постановка задачі та методів її розв’язання. Розроблена структура експертних систем для систематизації ресурсів електронних бібліотек. Розроблені алгоритми експертних систем для систематизації ресурсів електронних бібліотек.

Створення багатоканального побутового лічильника витрат природного газу на основі пасивних сенсорів на поверхневих акустичних хвилях. Вивчення можливостей дистанційного керування пасивними сенсорами” (керівник Коломейко А.В.)

Проведення оптимізації та відпрацювання пасивних сенсорів з метою підвищення їх метрологічних параметрів та вимірювальної системи в цілому що підтримує алгоритм безконтактного багатоканального зчитування даних та інтерфейсів для зв’язку з сервісним обладнанням.

“Дослідження параметрів робочих органів та модернізація конструкції польової землерийної машини ЕТЦ-200М” (керівник Юрчук В.П.)

Модернізація існуючої конструкції польової землерийної машини ЕТЦ-200М (робочі креслення екскаватора траншейного ланцюгового). Розробка конструкції робочих органів екскаватора траншейного ланцюгового з новими робочими поверхнями та схемами установки з урахуванням патентної чистоти конструкцій.

Ініціативна діяльність факультету

Кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла

- теоретичні і експериментальні дослідження оптичних, електрофізичних властивостей та поверхневих явищ напівпровідникових матеріалів, моделювання процесів самоорганізації нанорозмірних частинок;
- розробка теоретичних основ та створення серії оптоелектронних приладів на основі напівпровідникових матеріалів;
- новітні технології навчання, дистанційне навчання.

Кафедри загальної та теоретичної фізики

- фізика надпровідності; фізика магнітних явищ;
- фізика неідеальних кристалів;

- фізика композитних середовищ;
- теорія складних систем;
- розробка датчиків діагностики для авіаційних систем

Доведено, що нове фізичне середовище з релятивістськи-подібним спектром квазічастинок за наявності домішок також демонструє спроможність останніх до утворення локалізованих станів, що ще нещодавно вважалося неможливим і суттєво впливає на електропровідність системи.

Локтєв В.М.: В учбовому процесі в курсі “Макроскопічні квантові явища” використовуються і викладаються спеціалістам і магістрам ФМФ відомості щодо новітніх наукових досягнень у фізиці високотемпературної надпровідності, а також властивостей новітнього матеріалу – графену, в якому електронний спектр описується не рівнянням Шредінгера, а рівнянням Дірака.

Доведено, що нове фізичне середовище з релятивістськи-подібним спектром квазічастинок за наявності домішок також демонструє спроможність останніх до утворення локалізованих станів, що ще нещодавно вважалося неможливим і суттєво впливає на електропровідність системи.

Сусь Б.А.: Працюю над постановкою експерименту по виявленню поглинання гравітонів (ініціативна робота).

Бродин О.М., ст. викл. Ініціативні проекти: Експериментальне та теоретичне дослідження молекулярного впорядкування в полярних молекулярних рідинах.

Корнієнко Є. Г.: У 2010 р. виконувалось 2 ініціативні прикладні наукові роботи за напрямом «Нанотехнології, мікроелектроніка, інформаційні технології, телекомунікації».

У 2010 році з використанням результатів виконаних робіт опубліковано 1 фахову статтю, зроблено 1 доповідь на конференції, опубліковано 1 тези доповідей.

1) „Нано-торсійний резонатор з антиферромагнітним включенням”

Проаналізовано динаміку затиснутої нано-пластинки з тонким включенням АФМ. Знайдено власні моди і власні частоти магніто-торсіальних коливань в цій системі. Показано, що торсіальні коливання розглянутої нано-пластинки можуть індукуватися прикладанням зовнішнього магнітного поля або спін-поляризованого струму до антиферромагнітного шару.

Отримані результати можуть бути використані при розробці нано-пристроїв, зокрема, для створення нано-моторів.

2) „Доменна структура в мультиферроїку $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_4\text{Cl}_2$: конкуренція розмагнічуючого

і роздеформуючого факторів”

Побудовано феноменологічну модель, що описує доменну структуру в мультифероїку з одночасним феромагнітним та антиферомагнітним впорядкуванням (на прикладі мультифероїку $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_4\text{Cl}_2$). Показано, що у мультифероїку з одночасним антиферомагнітним та феромагнітним впорядкуванням, за певних умов можлива конкуренція доменів з намагніченістю, спрямованою паралельно до зовнішнього магнітного поля, та намагніченістю, спрямованою перпендикулярно до зовнішнього поля, що призводить до спонтанного виникнення перпендикулярної до зовнішнього поля компоненти намагніченості при перемагнічуванні зразка з боку великих (більших за поля монодоменизації) значень поля. Теоретично пояснена нетипова поведінка намагніченості у $\text{Sr}_2\text{Cu}_3\text{O}_4\text{Cl}_2$

Отримані результати можуть бути використані в спеціалізованих учбових курсах фізики твердого тіла, в розділі „Магнетизм”.

В роботі зроблено дослідження властивостей макроскопічних об'єктів, які можуть застосовуватися в спінтроніці та сенсорній техніці. На основі результатів даних досліджень можна керувати такими макроскопічними властивостями зразка, як доменна структура, що містить у собі домени різної природи. Отримані результати можуть бути корисними при розробці багат шарових приладів спінтроніки, зокрема, елементів пам'яті на базі мультифероїків та при розробці контролерів.

Кафедри загальної та експериментальної фізики

- магнітні властивості феромагнетиків та антиферомагнетиків;
- електрохімічні та гідродинамічні процеси в магнітному полі;
- дослідження поведінки доменних структур в зовнішньому магнітному полі;
- термомагнітні явища в феромагнітних тілах;
- дослідження процесів поширення спінових хвиль в магнітних середовищах;
- вивчення поверхневих характеристик твердих тіл засобами растрової електронної мікроскопії, а також тунельної та атомної силової мікроскопії.

Науково-дослідної лабораторії акустoeлектроніки

- розробка приладів частотної, просторової та часової фільтрації на поверхневих акустичних хвилях (ПАХ);
- розробка різноманітних сенсорів на ПАХ для моніторингу довколишнього середовища, в тому числі повністю пасивних з дистанційним зняттям інформації;

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

- розробка, виготовлення та дослідження радіоелектронних приладів вимірювання фізичних величин на основі пасивних ПАХ сенсорів з дистанційним знанням інформації.

Кафедри математичного аналізу та теорії ймовірності

У 2010 р. на кафедрі математичного аналізу та теорії ймовірностей виконувалася НДР "Дослідження актуальних проблем теорії випадкових процесів, математичного аналізу та крайових задач математичної фізики" (Фізико-математичний факультет -науковий керівник проф. В. В. Булдігін)

У 2010 році з використанням результатів виконаних робіт опубліковано 23 статті, зроблено 22 доповіді на конференціях, серед них 21 доповідь на міжнародних конференціях. 12 студентів брали участь у роботі держбюджетної теми, 6 з них брали участь у виконанні наукової тематики кафедри при захисті дипломних робіт спеціалістів та магістрів.

Головним напрямом науково-дослідної роботи є дослідження та розробка нових математичних методів аналізу лінійних та нелінійних стохастичних систем, статистичних процедур, подальший розвиток теорії спеціальних функцій та її застосувань до задач математичної фізики.

За період 2010 р. одержано такі наукові результати:

Розроблено нові методи розв'язання інтегральних рівнянь зі спеціальними функціями в ядрах.

Досліджено інтегральні властивості функцій з невивірженими групами регулярних точок.

Узагальнено теорему Карамати про інтеграли від регулярних функцій на функції невивірженими групами регулярних точок.

Розглянуто стохастичний підхід до задачі оцінювання невідомої імпульсної функції впливу нестійких лінійних систем Вольтера з урахуванням внутрішніх шумів системи. За допомогою теорії багатовимірних сингулярних інтегралів з циклічними ядрами, встановлено нові умови асимптотичної нормальності відповідних оцінок і доведено збіжність функціоналів від оцінок.

Встановлено нові композиційні співвідношення для операторів дробового інтегро-диференціювання.

дослідження сучасних проблем лінійних та нелінійних стохастичних систем та рівнянь математичної фізики;

вивчення актуальних задач теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії випадкових процесів та стохастичному аналізу, теорії функцій та функціонального

аналізі, диференціальних рівнянь та математичній фізиці;

новітні технології навчання, дистанційне навчання.

Кафедри диференціальних рівнянь

- асимптотичні і якісні методи дослідження еволюційних систем;
- дослідження задач оптимального керування для стохастичних систем;
- розв'язки систем лінійних диференціально-фундаментальних рівнянь з лінійно перетвореним аргументом.

Кафедри математичної фізики

- побудова, дослідження та різноманітні застосування матриць Гріна крайових задач і фундаментальних розв'язків задачі Коші;
- розробка методів і алгоритмів асимптотично-розв'язуючих операторів;
- детермінований хаос у неідеальних динамічних системах та системах з обмеженим збудженням;
- нелінійна динаміка неоднорідних розподілів намагніченості в багатопідграткових магнітовпорядкованих кристалах у зовнішніх змінних полях, структурних фазових перетворень, методів теорії збурень.

У рамках ініціативної кафедральної тематики одержано такі основні результати:

- 1) побудовано методи і алгоритми для розв'язування багатовимірних задач оптимального керування граф-операторними системами із застосуванням асимптотично-розв'язуючих операторів до побудови оптимальних стратегій керування в умовах неповних даних (Бейко І.В.);
- 2) встановлено коректну розв'язність параболічних початкових задач Солонникова-Ейдельмана в узагальнених просторах Соболева (Івасишен С.Д.);
- 3) за допомогою теорії збурень для солітонів теоретично доведено можливість дрейфового руху магнітних доменних меж в осцилюючому електричному полі (Герасимчук В.С.);
- 4) виявлено та описано нові сценарії переходу до детермінованого хаосу в неідеальних гідродинамічних системах; встановлено клас універсальності за Фейгенбаумом динамічної системи «маятник-електродвигун»; виявлено існування гіперхаосу в деяких динамічних системах (Швець О.Ю.).

Написав Administrator

Середа, 14 вересня 2011, 12:06 - Останнє оновлення Середа, 17 червня 2020, 21:25

Кафедри нарисної геометрії, інженерної та комп'ютерної графіки

- геометричне моделювання проектування поверхонь виробів, технологічних процесів та оснастки в авіабудуванні і машинобудуванні;
- геометричне моделювання багатокритеріальних задач науки та техніки;
- моделювання процесів сільськогосподарського виробництва для оптимізації конструювання сільськогосподарських знарядь та обладнання;
- новітні технології навчання, дистанційне навчання.