

ДОВІДКА

про творчий внесок Аверкова Юрія Олеговича

Завідувач відділу радіофізики твердого тіла Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Всі роботи виконувалися у загальному напрямку радіофізики матеріальних середовищ, в основному твердих тіл та взаємодії з ними заряджених частинок. На сьогодні для сучасної радіофізики важливо подальше освоєння мікрохвильового (МХ) діапазону електромагнітних хвиль, включаючи короткохвильову частину міліметрового діапазону та субміліметровий діапазон. У зв'язку з цим актуальним є пошук нових джерел генерації електромагнітних хвиль цих діапазонів та застосування цих хвиль для діагностики сучасних метаматеріалів таких, як високотемпературні надпровідники, лівосторонні середовища, графени та ін. В даній роботі в цих напрямках було отримано наступні основні результати.

Набула розвитку теорія взаємодії заряджених частинок з лівосторонніми метаматеріалами. Вперше були досліджені такі фундаментальні ефекти в цих матеріалах, як ефект Вавилова-Черенкова електрона, що рухається у вакуумі вздовж поверхні лівостороннього метаматеріалу, перехідне випромінювання (ПВ) електрона, що перетинає межу розділу вакуум-лівосторонній метаматеріал, та нестійкість трубчастого пучка електронів, що рухається вздовж твердотільного циліндру, виготовленого з лівостороннього метаматеріалу. Виявлено, зокрема, що завдяки ефекту випромінювання Вавилова-Черенкова в одному і тому ж частотному діапазоні можуть одночасно збуджуватися об'ємні й поверхневі електромагнітні хвилі з негативною дисперсією. Передбачено ефект виникнення абсолютної пучкової нестійкості, що дозволяє пропонувати лівосторонні метаматеріали як сповільнюючі структури для створення генераторів та підсилювачів МХ випромінювання без необхідності застосування зворотного зв'язку як у лампах зворотної хвилі.

Виконано цикл теоретичних досліджень взаємодії трубчастих пучків заряджених часток з твердотільними діелектричними та плазмоподібними циліндричними хвилеводами. У випадку анізотропних твердотільних діелектричних хвилеводів вперше надано класифікацію власних хвиль такого хвилеводу, виявлено можливість існування об'ємно-поверхневих власних хвиль електричного типу з негативною груповою швидкістю, можливість існування власних поверхневих хвиль електричного типу а, також псевдоповерхневих хвиль електричного і магнітного типів. Вперше теоретично пояснено механізм резистивної нестійкості під час руху трубчастого пучка заряджених частинок над плазмовим (напівпровідниковим) циліндром, у якому частота зіткнень електронів значно перевищує частоти власних плазмових хвиль. А саме,

встановлено, що нелінійна стабілізація зростання амплітуди хвилі здійснюється завдяки ефекту самозахоплення електронів пучка полем хвилі самого пучка.

Виконано низку теоретичних досліджень з розробки методів діагностики графітових плівок на виявленні серед них графенів. Ці методи базуються на встановленні типу закону дисперсії носіїв заряду у двовимірній плазмі (нанорозмірної графітової плівки або графену) при дослідженні коефіцієнта проходження електромагнітної хвилі ТЕ-поляризації крізь антиферромагнітний фотонний кристал з двовимірним плазмовим шаром всередині та при дослідженні втрат енергії електрона на збудження косих поверхневих магнітоплазмонів у разі руху електрона у вакуумі вздовж силових ліній постійного магнітного поля паралельно метаповерхні, що складається з двовимірного плазмового шару розташованого на поверхні трьохвимірного напівпровідника.

Одним із найважливіших наукових результатів є теоретичне передбачення існування нового типу поверхневих плазмових хвиль у наноструктурованих шаруватих надпровідниках – косих поверхневих джозефсонівських плазмових хвиль (у терагерцевій області частот) на межі розділу середовищ діелектрик-наноструктурований шаруватий надпровідник, що можуть поширюватися під довільними кутами до осі структури. При дослідженні збудження цих хвиль з використанням принципу порушеного повного внутрішнього відбиття у геометрії Отто передбачено ефект повної трансформації поляризації об'ємної падаючої хвилі в призмі в ортогональну їй поляризацію відбитої хвилі. Цей ефект є важливим для створення пристроїв ресстрації та управління поляризацією МХ-випромінювання, а також МХ-смугових фільтрів.

За темою роботи опубліковано – 33 друкованих праці. З них один розділ у колективній монографії, 31 стаття у періодичних наукових виданнях та 1 доповідь на міжнародній науковій конференції. Загальна кількість публікацій – 93 друкованих праці, серед них один розділ у колективній монографії, 69 статей у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричній базі SCOPUS та 23 тези конференцій.

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів.

Претендент

В.о. вченого секретаря



Юрій АВЕРКОВ

Олена КРИВЕНКО

ДОВІДКА
про творчий внесок
Баранника Олександра Анатолійовича

Старший науковий співробітник відділу радіофізики твердого тіла Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Роботи, матеріали яких ввійшли у опис, виконувалися у напрямку фізики і техніки мікрохвильового та міліметрового діапазонів, електродинаміки квазіоптичних діелектричних резонаторів (КДР), дослідження конденсованих середовищ (рідини з великими втратами (біохімічні) і високотемпературні надпровідники та інші нетрадиційні надпровідники).

Експериментально і шляхом чисельного моделювання досліджено і розроблено низку сапфірових КДР, а саме дискових, напівсферичних, асферичних і конічних, і визначено їх характеристики. Розвиваючи метод і техніку дослідження нетрадиційних надпровідників на основі КДР, які характеризуються надзвичайно високою добротністю, проведено дослідження імпедансу цих надпровідників у мм діапазоні хвиль. Зокрема показано можливим визначення поверхневого опору надпровідників із перших принципів. Експериментально отримано лінійну залежність поверхневого опору оптимально допованого надпровідника YBaCuO при низьких температурах, що є проявом d -симетрії параметра порядку. Вперше отримано частотну залежність залишкового (тобто при $T=0$) поверхневого опору у формі $\omega^{3/2}$.

Застосовуючи КДР з радіальною щілиною, визначено температурну залежність комплексної провідності надпровідного монокристалу пніктиду BaCoFeAs з іонами Fe , що дало можливість визначити властивості електронної системи надпровідника: симетрію параметра порядку і час розсіяння квазічастинок τ , яку визначено в залежності від T на основі вимірювання імпедансу надпровідника.

Метод дослідження матеріальних середовищ з використанням КДР-техніки було використано для вивчення мікрохвильових властивостей тонких і ультратонких плівок нормальних металів і графенів, що дало можливість вперше отримати значення провідності графену у мм діапазоні довжин хвиль. Комбінування КДР з чіпом, який включає мікрофлюїдний канал, дало можливість вимірювати діелектричні властивості біохімічних рідин малого об'єму у мікрохвильовому та суб-мм діапазонах. Такий підхід дозволяє проводити дослідження властивостей рідин об'ємом менше 1 мкл та має чутливість на рівні концентрації глюкози у крові людини, дозволяє проводити дослідження властивостей розчинів амінокислот та інших біологічних речовин, які показують можливість використання методу для експрес дослідження, наприклад, у медицині та фармацевтиці.

Кількість публікацій за темою роботи – 83: статей – 56; доповідей на конференціях – 22; патентів – 5 (з них, інших країн – 2),

Загальна кількість публікацій – 117, з них – 59 статті, 51 – доповідь на конференціях; патентів – 7 (з них, інших країн (США) – 2),

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проєктів.

Претендент

Олександр БАРАННИК

В.о. вченого секретаря

Олена КРИВЕНКО



ДОВІДКА
про творчий внесок
Губіна Олексія Івановича

Старший науковий співробітник відділу радіофізики твердого тіла Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Творчий внесок у роботу полягає у наступному: розробці мікрохвильового методу дослідження імпедансних властивостей надпровідників та інших речовин нерезонансним методом за допомогою вимірювання відбивної здатності паралельно поляризованої хвилі під ковзними кутами падіння; при проведенні експериментальних досліджень з'ясовано, що метод може бути застосовано для контролю якості об'ємних зразків; дослідженні флуктуаційної провідності товстих плівок $YBaCuO$. Показано ефективність методу для таких вимірювань добрим узгодженням даних з аналітичними розрахунками; проведенні експериментальних досліджень об'ємних зразків та плівок $La_{0.5}Sr_{0.5}CoO_{3-\delta}$ та гібридних нанокompatитів Fe_3O_4 наночастинок у поліаніліні; дослідженні мікрохвильових імпедансних властивостей плівок Nb та MgB_2 за допомогою комбінації резонансного та нерезонансного методів вимірювання. Отримано залежність глибини проникнення плівок Nb від товщини та показано ефективність застосування комбінації нерезонансного та резонансного методів; розробці методів вимірювання діелектричних властивостей рідин малого об'єму у мікрохвильовому та суб-мм діапазонах за допомогою діелектричного резонатора з хвилями шепочучої галереї та чіпу з мікрофлюїдним каналом. Такий підхід дозволяє проводити вимірювання рідин об'ємом менше 1 мкл та має чутливість на рівні концентрації глюкози у крові людини; дослідженні властивостей розчинів амінокислот та інших біологічних речовин, які показують можливість використання методу для експрес дослідження, наприклад, у медицині та фармацевтиці; розробці нерезонансного методу дослідження діелектричних властивостей рідин за допомогою вимірювання відбиття хвилі при ковзних кутах падіння. Цей метод також може бути застосований при дослідженні зразків невідомої товщини, наприклад зразків шкіри; проведенні розрахунку та дослідженні копланарного хвилевода на основі високотемпературного надпровідника з метою розробки і створення на їх основі пристроїв захисту мікрохвильових приймачів.

Кількість публікацій за темою роботи: статей – 34; доповідей на конференціях - 13 патентів - 2.

Загальна кількість публікацій - 75, з них – 34 статті, 36 - доповіді на конференціях, 4 патенти України.

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів

Претендент

В.о. вченого секретаря



Олексій ГУБІН

Олена КРИВЕНКО

ДОВІДКА
про творчий внесок
Лавриновича Олександра Антоновича

Старший науковий співробітник відділу радіофізики твердого тіла Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Інтереси наукової діяльності знаходяться в області фізики і техніки міліметрових хвиль, зокрема - в галузі квантової радіофізики. За час роботи у Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, за винятком періоду служби в армії (1980 –1982 р.), на основі нових функціональних матеріалів, а саме активного кристалу андалузиту Al_2SiO_5 з іонами Fe^{3+} та текстурованого гексафлориду, а також удосконалених та нових електродинамічних елементів, було створено та досліджено квантовий парамагнітний підсилювач біжучої хвилі (КПП БХ) в середньохвильовій частині міліметрового діапазону з рекордними для даного типу підсилювачів характеристиками миттєвої смуги підсилення та значно зменшеним рівнем потужності накачки. В розробленому КПП БХ вперше було отримано експериментальні результати спостережених нелінійних явищ залежностей коефіцієнта підсилення від потужності накачки, яка передбачає виникнення бістабільних стаціонарних станів парамагнітної спінової системи. Для проведення спеціальних досліджень у Інституті хімічної та біологічної фізики АН Естонії було розроблено та передано мікрохвильовий приймач з КПП БХ на його вході.

Проведено дослідження щодо з'ясування можливостей створення магнітних систем з високою однорідністю поля на основі високотемпературних надпровідників (ВТНП) для використання у спектроскопії та інших дослідженнях.

У співавторстві з колегами було розроблено нерезонансний метод дослідження НВЧ властивостей ВТСП при $T \geq T_c$. Вперше експериментально показано збільшення чутливості коефіцієнта відбиття при ковзних кутах падіння у хвилеводі порівняно з нормальним падінням у мм діапазоні довжин хвиль. Вивчались можливості його застосування для дослідження інших матеріалів. Так, проведені дослідження зразків з колосальним магнетоопором, показали можливості вивчення провідності інших матеріалів, властивості яких змінюються під впливом різних зовнішніх факторів, наприклад, температури, магнітного поля.

Проведено дослідження надпровідних мікрохвильових ліній передачі ВТНП в сильних електромагнітних полях з метою розробки і створення на їх основі пристроїв захисту мікрохвильових приймачів. Вперше було виявлено, що при подачі постійного струму та/або магнітного поля на лінію передачі спостерігається різкий перехід її з надпровідного до нормального стану. Показано, що використання в КПП сильного мікрохвильового поглинача може бути корисним при регулюванні процесів S-N-переходу, викликаних зміною теплового балансу при зміні температури структури та можливим перевідбиттям вхід-вихід, коли необхідно керувати вхідними сигналами великої потужності, а також керувати (знижувати) значення постійного струму, що пропускається через структуру, при якому вона

переходить у сильно дисипативний стан. У співавторстві, для пояснення експериментально отриманих результатів, запропоновано модель опису ефекту лавиноподібного переходу ВТНП - лінії передачі в дисипативний стан; показано, що характеристика співвідношення для часу руйнування S-стану КПХ залежить лінійно від співвідношення критичного струму та амплітуди МХ струму.

Розроблено капілярний метод дослідження сильно поглинаючих рідин малих об'ємів (≤ 1 мкл) в широкому діапазоні діелектричних втрат з використанням квазіоптичних діелектричних резонаторів з хвилями шепочучої галереї, що є важливим для використання у біології та медицині.

Кількість публікацій за темою роботи - 47: статей – 36; доповідей на конференціях – 9; патентів – 2.

Загальна кількість публікацій - 97, з них – 44 статті, 43 - доповіді на конференціях, 5 авторських свідоцтв на винаходи та 5 патентів України (з яких, деклараційних патентів – 3).

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів.

Претендент

В.о. вченого секретаря



Handwritten signature of Oleksandr Lavrinovich
Handwritten signature of Olena Krivenko

Олександр ЛАВРИНОВИЧ

Олена КРИВЕНКО

ДОВІДКА про творчий внесок Прокопенка Юрія Володимировича

Провідний науковий співробітник відділу радіофізики твердого тіла Інституту радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України.

Творчий внесок полягає в наступному: в електродинамічному аналізі та розробці теорій власних і вимушених коливань та хвиль електродинамічних систем, в основному, циліндричних та сферичних конфігурацій, в тому числі, що збуджуються зарядженою частинкою чи їх потоком; у виявленні механізмів та побудові концепцій генерування електромагнітного випромінювання ВВЧ і НВЧ діапазонів; у визначенні закономірностей та властивостей електродинамічних структур і систем, що містять плазмподібні твердотільні середовища та метаматеріали; у розробці радіофізичних методів та методик визначення електрофізичних параметрів речовин, з яких виготовлено квазіоптичні резонатори чи в яких вони є складовими частинами; в обробці результатів як теоретичних, так і експериментальних досліджень та впровадженні їх у подальших наукових проектах; у систематизації знань про фізичні властивості багатомодових обмежених електродинамічних структур і систем з диспергуючими середовищами та механізмів збудження електромагнітних хвиль в таких системах і впровадженні цих знань в спеціальних навчальних курсах для магістрів ХНУРЕ і аспірантів ІРЕ ім. О. Я. Усикова НАН України.

Досліджено механізми збудження власних хвиль циліндричних твердотільних структур у разі прояви ефекту Вавилова–Черенкова чи/та аномального ефекту Доплера, збудження та поширення хвиль геліконного походження у магнітоплазмовому твердотільному циліндрі в умовах квазістаціонарності. Систематизовано типи електромагнітних хвиль, поширення яких підтримується в анізотропних та плазмподібних твердотільних хвилеводах циліндричної конфігурації, зокрема, таких, що виготовлені з метаматеріалів. Разом з Ю. О. Аверковим і В. М. Яковенко виявлено власні об'ємно-поверхневі хвилі Е-типу, що мають негативні групові швидкості. Виявлено абсолютну нестійкість об'ємно-поверхневих хвиль, що обумовлена особливостями спектра власних електромагнітних хвиль, які притаманні лівостороннім та диспергуючим середовищам. Вперше запропоновано анізотропні та диспергуючі плазмподібні середовища як сповільнюючі структури з «природним зворотнім зв'язком» для генерації електромагнітних хвиль. Виявлено невзаємність збудження і поширення власних хвиль 3D-плазмового та 3D+2D-плазмового циліндрів з ідентичними розподілами полів, але з різними напрямками поширення за азимутальною координатою, а також у разі зміни напрямку зовнішнього магнітного поля. Встановлено, що основним механізмом генерації повільних електромагнітних хвиль у циліндричному твердотільному, в тому числі плазмподібному, хвилеводі або резонаторі, який обдувається трубчатим електронним пучком, є монотронний механізм. Закладено принцип побудови джерела електромагнітного випромінювання міліметрового діапазону на базі високочастотного циліндричного діелектричного резонатора (ЦДР), в якому коливання шепочучої галереї збуджуються азимутально-періодичним потоком електронів.

Розвинуто теорію власних коливань ЦДР і радіально-двошарових та радіально-тришарових ЦДР з торцевими провідними стінками, прошарки яких виготовлені з анізотропних речовин, а самі резонатори розміщені в анізотропному навколишньому середовищі. Визначено умови розподілу типів коливань, які з розв'язками дисперсійних рівнянь однозначно ідентифікують власні моди таких резонаторів. Досліджено еволюцію розподілу густини енергії і напруженостей електромагнітного поля власних мод резонаторів у разі зміни геометричних та електрофізичних параметрів їх складових частин. Проаналізовано вплив втрат у діелектрику і скінченної провідності торцевих поверхонь анізотропного ЦДР на його спектральні та енергетичні характеристики. Розвинуто теорію власних електромагнітних хвиль циліндричного плазмового хвилеводу, який розташовано в постійному співвісному магнітному полі. Розроблено теорії власних коливань резонаторів у формі напівпровідникової кулі, радіально-двошарової і радіально-тришарової діелектричної кулі та півкулі з провідною плоскою площиною, анізотропного кульового діелектричного резонатора, ізотропного сферіодального діелектричного резонатора та гіротропних ЦДР з ідеальними торцевими стінками і кульового резонатора. Розроблено методики експериментального визначення кутових модових індексів власних мод кульового, півкульового і сферіодального діелектричних резонаторів. Теоретично, а разом з авторами роботи і експериментально було виявлено природу «аномалії» мікрохвильового відгуку радіально-двошарового та тришарового ЦДР з прошарком із речовин з малими та великими втратами. Зроблено вагомий внесок у розробку та обґрунтування широкодіапазонних резонансних методів визначення електрофізичних параметрів речовин з використанням неоднорідних квазіоптичних резонаторів, особливо до теоретичних та чисельних частин методик, які є їх невід'ємною складовою. Зокрема, розроблено метод визначення поверхневого опору торцевих високотемпературних надпровідних стінок ЦДР та плоскої поверхні півкульового діелектричного резонатора з модами шепочучої галереї. Встановлено механізм резонансного поглинання енергії електромагнітної хвилі в капілярно-хвилеводному тракту. Вперше розподілено впливи температури та індексу рефракції навколишнього повітряного простору на спектральні і енергетичні характеристики циліндричних фторопластового та лейкосапфірового резонаторів з коливаннями шепочучої галереї міліметрового діапазону. Запропоновано та обґрунтовано сенсор диференційного рефрактометра на базі двох ЦДР, в якому забезпечується компенсація впливу зміни температури навколишнього простору на вимірювальну різницю власних частот резонаторів з ідентичними модами.

За темою роботи опубліковано 80 наукових праць (у співавторстві), з них 1 монографія, 2 розділи у 2 колективних монографіях, 67 статей, 7 доповідей на міжнародних наукових конференціях та 3 деклараційних патенти України на винахід. Загальна кількість публікацій — 235.

З представниками держави, що визнана Верховною Радою України державою-агресором, у автора немає спільних наукових публікацій та проектів.

Претендент

В.о. вченого секретаря



Юрій ПРОКОПЕНКО
Олена КРИВЕНКО

ДОВІДКА
про творчій внесок
Шкловського Валерія Олександровича

Виконувач обов'язків завідувача кафедрою фізики низьких температур Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Для інтерпретації експериментів з метою вивчення механізмів пінінгу і динаміки вихорів у надпровідниках другого роду використано методичний підхід в рамках уявлень про поверхневий імпеданс Z_s надпровідників. Для цього розвинуто методику з'ясування двовимірної динаміки потенціала пінінгу (ПП) типу пральної дошки (ПД); представлено кількісні результати в термінах аналітичних функцій. Наведено спеціальну процедуру визначення координатної залежності ПП із експериментальних залежностей поглинання МХ потужності $P(\omega|j_0)$, що вимірюються на постійному струмі, менше критичного $0 < j_0 < j_c$, при малому МХ збудженні ($j_1 < j_c$). Окреслені результати можна використати в класі тонких плівок надпровідників з ПП типу ПД.

Введено новий клас метаматеріалів, а саме флюксонний метаматеріал на основі наноузорчастої надпровідності Nb мікросмужок. Тут наноструктури представляють собою одновісні симетричні або асиметричні наноканавки, які викликають ПП ПД для вихорів Абрикосова.

Флюксонний метаматеріал використано для модуляції та синтезу квантованих рівнів втрат у нижній частині ПГц діапазона за допомогою синусоїдального квазістатичного змінного струму.

Показана можливість синтезу квантованих рівнів втрат за допомогою послідовного з'єднання двох зразків з різними наноузорами, що може бути використано для розробки багаторівневих флюксонів.

Кількість публікацій за темою роботи - 65: статей – 63; монографій – 1; навчальних посібників – 1. Загальна кількість публікацій – 145: статей – 95; доповідей на конференціях – 48; монографій – 1; посібників – 1.

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів.

Претендент

Валерій ШКЛОВСЬКИЙ

Декан фізичного факультету



Руслан ВОБК

ДОВІДКА

про творчий внесок

Черпака Миколи Тимофійовича

Головний науковий співробітник Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України.

Всі роботи виконувалися у загальному напрямку радіофізики матеріальних середовищ, в основному твердих тіл в електродинамічних структурах, і квантової мікрохвильової (МХ) радіофізики.

Ініційовано постановку і вирішення проблеми створення квантових твердотільних підсилювачів у міліметровому (мм) діапазоні хвиль з розширеною частотною смугою підсилення, яка мала значно перевищувати ширину лінії електронного парамагнітного резонанса (ЕПР) мазерного кристалу при збереженні шумової температури, наближеної до квантової межі. Проблема розв'язана на основі нових функціональних елементів для підсилювача з рухомою хвилею (або з електродинамічною структурою розподіленого типу), для чого виконано низку експериментальних досліджень нового мазерного кристалу, сповільнювальної електродинамічної структури з активним кристалом і невзаємним елементом, а також самого мазерного підсилювача, який було випробувано на радіотелескопі у 6 мм діапазоні хвиль. На сьогодні створений підсилювач має в основному академічне значення. Його характеристики залишаються орієнтиром при створенні нових типів високочутливих підсилювачів з гранично низьким рівнем шумів, наближеним до квантової межі.

Після відкриття високотемпературної надпровідності (ВТНП) в купратних компаундах ініційовано імпедансні дослідження цих надпровідників у мм діапазоні хвиль, розвиваючи метод і техніку дослідження на основі квазіоптичних діелектричних резонаторів (КДР), які характеризуються надзвичайно високою добротністю, але мають складний частотний спектр. Зокрема показано можливим визначення поверхневого опору ВТНП плівок із перших принципів. Отримано лінійну залежність поверхневого опору оптимально допованого надпровідника YBaCuO при низьких температурах, що є проявом d -симетрії параметра порядку. Вперше отримано частотну залежність залишкового (тобто при $T=0$) поверхневого опору у формі $\omega^{3/2}$.

З використанням КДР з радіальною щілиною визначено температурну залежність комплексної провідності надпровідного монокристалу пніктиду BaCoFeAs з іонами Fe, що дало можливість визначити або оцінити властивості електронної системи надпровідника: симетрію параметра порядку і час розсіяння квазічастинок τ . Останню визначено в залежності від T на основі вимірювання МХ імпедансу надпровідника, для чого узагальнено співвідношення, відоме в

літератури і справедливе тільки при умові $\omega\tau \ll 1$, на випадок довільного значення $\omega\tau$.

Сформульовано наукову гіпотезу про вплив топологічних станів у плівці надпровідного халькогеніду FeSeTe на виявлені особливості МХ відгуку.

Метод дослідження матеріальних середовищ з використанням КДР-техніки виявився надзвичайно адекватним і потужним для вивчення МХ властивостей тонких і ультратонких плівок нормальних металів, графенів і діелектричних рідин малих об'ємів (<1мкл). Зокрема еспериментально виявлено і методом чисельного моделювання (із співавторами) підтверджено, що структурована тонка плівка провідника у складі КДР проявляє властивості метаматеріалу.

Отримані в роботі результати по суті являються науковою основою для створення низки нових МХ приладів і пристроїв.

Кількість публікацій за темою роботи - 135: статей – 97; доповідей на конференціях – 28; монографій 2; книг – 1; патентів – 7 (з них 2 патента США).

Загальна кількість публікацій - 394, з них – 208 статей, 161 - доповідь на конференціях, 13 авторських свідоцтв на винаходи, 10 патентів на винаходи України (з яких деклараційних – 5) та 2 зарубіжні патенти.

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів.

Претендент

Микола ЧЕРПАК

В.о. вченого секретаря

Олена КРИВЕНКО



ДОВІДКА

про творчий внесок
Яковенка Володимира Мефодійовича

Головний науковий співробітник, почесний директор Інституту радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України.

Всі роботи виконувалися у загальному напрямку радіофізики матеріальних середовищ, в основному твердих тіл та взаємодії з ними заряджених частинок. На сьогодні для сучасної радіофізики важливо подальше освоєння мікрохвильового (МХ) діапазону електромагнітних хвиль, включаючи короткохвильову частину міліметрового діапазону та субміліметровий діапазон. У зв'язку з цим актуальним є пошук нових джерел генерації електромагнітних хвиль цих діапазонів. З метою пошуку таких джерел в даній роботі було отримано наступні основні результати.

З єдиної точки зору побудовано теорію плазмових нестійкостей у напівпровідниках, зокрема, нестійкостей коливального типу в обмежених та шарувато-періодичних структурах, а також напівпровідниках з надграткою. Досліджено нелінійну взаємодію хвиль у разі фіксованих та випадкових фаз. Наведена систематизація можливих механізмів стабілізації ряду нестійкостей.

Зокрема, теоретично вивчено нестійкості, що зв'язані з розігрівом носіїв струму постійним електричним полем (перегрівні нестійкості). Виявлено умови, за яких перегрівна нестійкість має коливальний характер. Запропоновано застосування явища розігріву носіїв заряду для детектування та вимірювання МХ потужності електромагнітного випромінювання. Значну увагу приділено МХ властивостям напівпровідникових твердих розчинів типу кадмій–ртуть–телур. Знайдено частоти коливань та інкременти їх зростання в ізотропній та магнітоактивній плазмі напівпровідника. Виявлено смуги частот, що перевищують частоту зіткнень електронів, в яких напівпровідник з надграткою у разі штарківських коливань, що збуджуються в ньому, має від'ємну провідність.

Вперше теоретично пояснено механізм резистивної нестійкості під час руху трубчастого пучка заряджених частинок над плазмовим (напівпровідниковим) циліндром, у якому частота зіткнень електронів значно перевищує частоти власних плазмових хвиль. А саме, встановлено, що нелінійна стабілізація зростання амплітуди хвилі здійснюється завдяки ефекту самозахоплення електронів пучка полем хвилі самого пучка. Вивчено взаємодію акустичних хвиль з різними елементарними збудженнями у твердому тілі. Побудовано теорії розпадної та вибухової нелінійних нестійкостей для різних типів елементарних збуджень.

Виконано цикл теоретичних досліджень взаємодії трубчастих пучків заряджених часток з анізотропними твердотільними діелектричними

хвилеводами. Вперше надано класифікацію власних хвиль такого хвилеводу, виявлено можливість існування об'ємно-поверхневих власних хвиль електричного типу з негативною груповою швидкістю, можливість існування власних поверхневих хвиль електричного типу а, також псевдоповерхневих хвиль електричного і магнітного типів.

Побудовано теорію нестійкості поверхневих та об'ємно-поверхневих геліконів магнітним диполем та потоками заряджених частинок, що рухаються у вакуумі паралельно твірним замагніченого твердотілого плазмового циліндра. Досліджено резонансну взаємодію релєєвської хвилі і поверхневого гелікона, що поширюються уздовж границі розділу вакуум–тверде тіло в сильному магнітному полі. Показано можливість збуджування поверхневого звука за допомогою магнітного диполя, розташованого поблизу поверхні провідника. Знайдено вирази для декременту беззіштовхувального загасання релєєвської хвилі внаслідок її взаємодії з об'ємними геліконами. У випадку низьких температур таке загасання буде переважати над зіштовхувальним загасанням.

З використанням математичного апарату імпульсної оптики диспергуючих середовищ побудовано теорію ПВ негармонічних нестационарних імпульсів на межі вакууму і середовища з дисперсією згустком електронів. Отримані результати дозволяють запропонувати низку ефективних методів діагностики як параметрів згустків, так і основних характеристик середовищ.

Розвинуто теорію незгасаючих поверхневих магнітоплазмових хвиль МХ діапазону на боковій поверхні надгратки в умовах квантового ефекту Холла у разі довільного напрямку поширення в моделі однорідного анізотропного середовища.

За темою роботи опубліковано 43 наукових праць (у співавторстві), з них 2 монографії, 1 розділ у колективній монографії, 39 статей, 1 доповідь на міжнародній науковій конференції. Загальна кількість публікацій — 331, з них 188 статей у періодичних виданнях, що індексуються в наукометричній базі SCOPUS.

З представниками держави визнаної Верховною Радою України державою-агресором/державою-окупантом, з моменту такого визнання у автора відсутні спільні наукові публікації та/або реалізації спільних наукових проектів.

Претендент

Володимир ЯКОВЕНКО

В.о. вченого секретаря



Олена КРИВЕНКО