

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор СумДУ

_____ А. В. Васильєв

«___» лютого 2019 р.

ІНФОРМАЦІЯ

про наукову та науково-технічну діяльність
Сумського державного університету
за 2018 рік

Суми – 2019

ЗМІСТ

I.	Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності	3
II.	Результати наукової та науково-технічної діяльності за науковими напрямками	7
	а) Важливі результати за усіма закінченими у 2018 році дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету	7
	б) Найважливіші наукові результати, отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт	22
III.	Розробки, які впроваджено у 2018 році за межами ЗВО	51
IV.	Список наукових праць, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2018 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт фактор	56
V.	Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих учених, у тому числі про діяльність Ради молодих вчених та інших молодіжних структур	65
VI.	Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками	66
VII.	Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями	68
VIII.	Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу про патентно-ліцензійну діяльність	75
IX.	Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів	77
X.	Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень та розробок	81
XI.	Заключна частина	82

Додатки:

Річний звіт за формою державного статистичного спостереження зі статистики науки № 3–наука (річна)

Показники наукової та науково-технічної СумДУ за 2015 – 2018 рр

Інформація про виконання показників паспортів бюджетних програм за 2018 рік

I. Узагальнена інформація щодо наукової та науково-технічної діяльності

а) коротка довідка про заклад вищої освіти

Сумський державний університет (СумДУ) має свою передісторію створення, становлення і розвитку у статусі відокремленого структурного підрозділу інших вищих навчальних закладів у 1948-1989 роках та у наступному періоді в якості самостійного вишу (з 1990 р. – Сумський фізико-технологічний інститут, з 1993 р. – Сумський державний університет зі статусом університету класичного типу). У достатньо стислі терміни, певною мірою долаючи стереотипи, університет-увійшов до числа високорейтингових університетів країни, набув визнання у світовому науково-освітньому просторі, послідовно реалізує модель мультидисциплінарного інноваційно-орієнтованого університету, що передбачає гармонізацію навчальної, дослідницької та активної міжнародної діяльності, генерацію та трансфер знань у бізнес, сектор державних послуг, реалізацію соціальної місії, у тому числі через спорт, культуру, соціально значущі проекти тощо.

У 2016 році відбулась приєднання до СумДУ Української академії банківської справи шляхом її реорганізації, а у 2018 році - Сумського державного науково-дослідницького інституту мінеральних добрив та пігментів. До складу університету входять навчально-наукові інститути: медичний; фінансів, економіки та менеджменту імені Олега Балацького; бізнес-технологій «УАБС»; права, Конотопський та Шосткинський інститути; факультети: електроніки та інформаційних технологій, іноземної філології та соціальних комунікацій, технічних систем та енергоефективних технологій; Конотопський політехнічний та індустріально-педагогічний технікуми; Сумський машинобудівний і Шосткинський хіміко-технологічний коледжі, інші структурні підрозділи.

В університеті навчається більше 14,4 тисяч осіб за різними формами навчання, за освітньо-кваліфікаційними рівнями та освітніми ступенями молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста та магістра, за 54 спеціальностями з 23 галузей знань. Здобувають освіту близько 1,6 тисяч іноземних студентів із майже 50 країн світу.

За даними міжнародних та вітчизняних рейтингів СумДУ у 2018 році знаходиться серед лідерів українських університетів:

– входить до каталогу кращих дослідницьких університетів світу від Шанхайського рейтингу та до авторитетного каталогу кращих університетів світу від рейтингу Times Higher Education (THE);

– за міжнародним рейтингом закладів вищої освіти QS World University Rankings входить до топ-групи (3%) провідних університетів світу та класифікується як університет з високою дослідницькою продуктивністю; СумДУ – в першій п'ятірці серед українських ЗВО; рейтинг QS також визначив університет на позиції 101–150 серед «молодих» вишів світу, які «стрімко зростають»;

– за даними міжнародного рейтингу Webometrics СумДУ посідає 3-місце серед ЗВО України, а також займає високі позиції у європейському рейтингу U-Multirank, який визначив більшість показників навчальної, позанавчальної, міжнародної та інших сторін діяльності СумДУ такими, що перевищують середньосвітові значення;

– згідно з результатами міжнародного рейтингу Round University Ranking, що складається за даними однієї з найбільших інформаційно-аналітичних компаній світу Clarivate Analytics (Thomson Reuters), Сумський державний університет - на 557 позиції серед ЗВО світу та на другій серед університетів України;

– згідно з міжнародним рейтингом SCImago Institutions Rankings Сумський державний університет посідає 7 місце серед ЗВО України та входить до ТОП-200 університетів Центральної та Східної Європи;

– за версією міжнародного екологічного рейтингу UI GreenMetric 2018 Сумський державний університет – на 216-й позиції серед університетів світу та посідає другу сходинку серед українських ЗВО.

б) науково-педагогічні кадри

Таблиця 1.1– Чисельності штатних науково-педагогічних і наукових працівників у 2015–2018р.

Показник	2015	2016	2017	2018
1. Науково-педагогічні працівники ВНЗ, усього	867	1029	1008	1017
у т.ч штатних	744	913	908	933
з них: докторів наук	85	114	118	140
кандидатів наук	525	654	661	670
2. Працівників НДЧ, усього	363	530	612	659
2.1. Загальний фонд	172	304	410	519
у т.ч штатних	65	119	165	208
з них: докторів наук	1	1	1	2
кандидатів наук	3	4	10	12
2.2. Спеціальний фонд	191	226	202	140
у т.ч штатних	51	58	56	50
з них: докторів наук	0	1	1	0
кандидатів наук	6	6	6	3

З початку 2015 до кінця 2018 року в СумДУ зросла кількість штатних науково-педагогічних працівників на 25 %, зокрема, з науковими ступеннями і вченими званнями – з 82 % до 86 %, у тому числі кількість докторів наук збільшилась з 85 до 140 осіб. Кількість осіб, які працюють у наукових структурних підрозділах за 4 роки збільшилась на 76 %.

в) Кількість виконаних робіт та обсяги їх фінансування за останні чотири роки наведено у таблиці 1.2 та на рисунках 1.1 і 1.2.

Таблиця 1.2– Кількість робіт, які виконувались у 2015–2018 рр. та обсяги їх фінансування

Категорії робіт	2015		2016		2017		2018	
	к-сть од.	тис.грн.	к-сть од.	тис. грн.	к-сть од.	тис. грн.	к-сть од.	тис. грн.
Фундаментальні	19	2630,7	21	3247,9	22	3663,8	11	2996,0
Прикладні	5	676,7	14	2077,2	33	6768,5	45	16309,8
Госпдоговірні - закрито актами	646	8849,9	852	12289,0	953	18972,0	955	23278,0
- надходження коштів		10854,5		13700,4		16606,3		25245,0

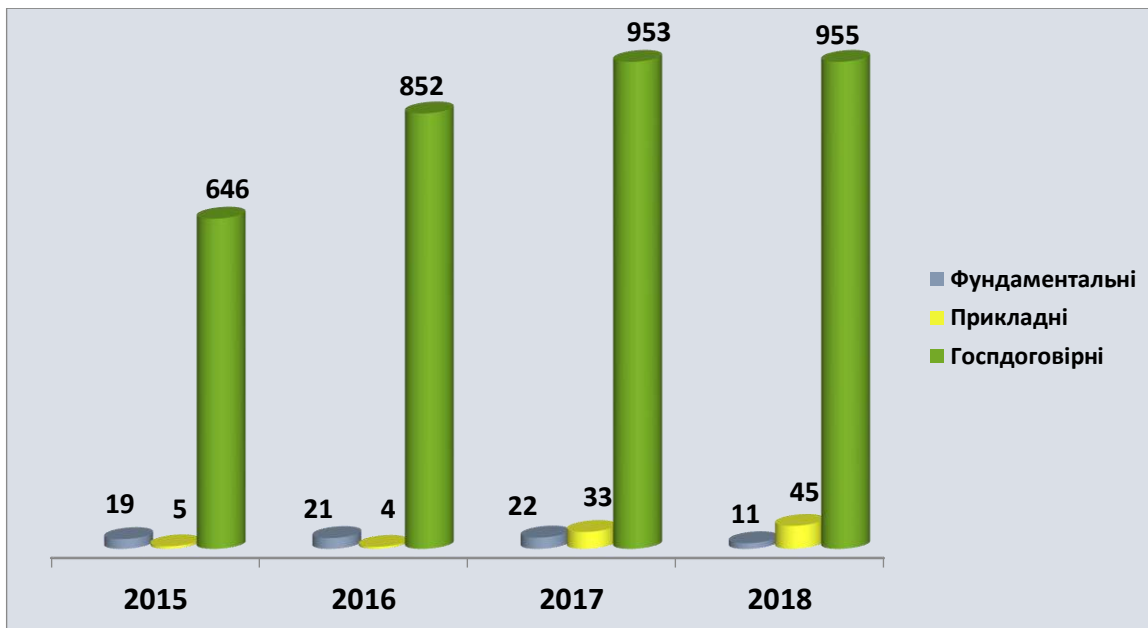


Рисунок 1.1 – Кількість НДР та розробок виконаних у 2015-2018 рр.

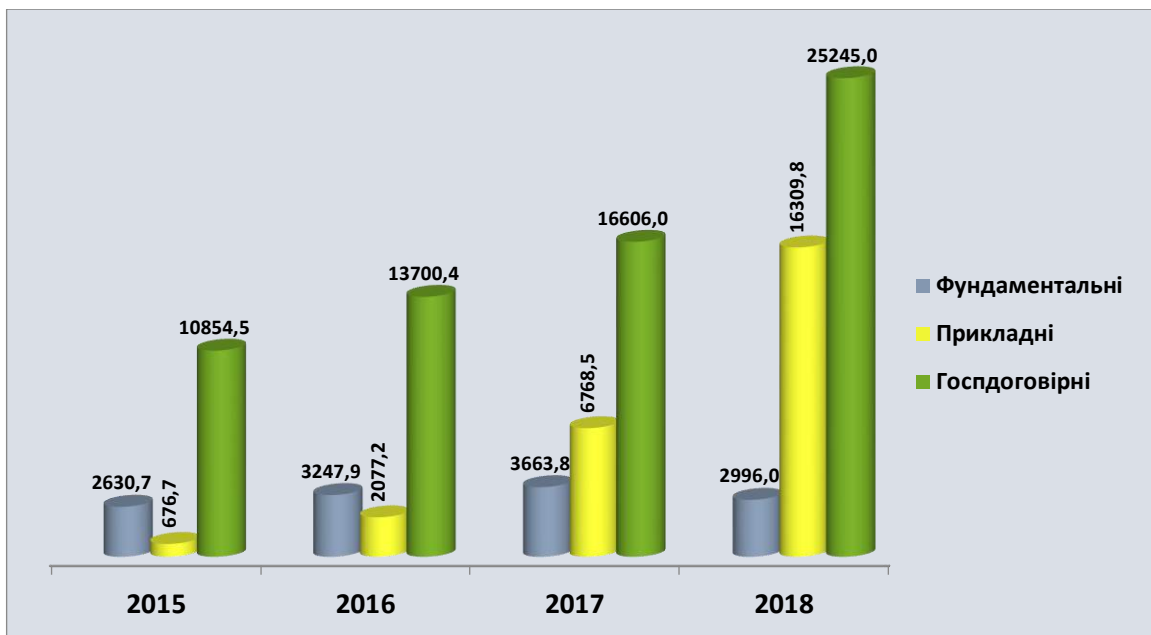


Рисунок 1.2 – Обсяг фінансування НДР та розробок, які виконувались у 2015-2018 рр.

г) кількість відкритих у звітному році спеціалізованих вчених рад із захисту кандидатських та докторських дисертацій, кількість захищених дисертацій

Протягом року здійснено перереєстрацію та підвищення статусу до докторської спеціалізованої вченої ради за спеціальністю 12.00.07 – адміністративне право і процес; фінансове право; інформаційне право, а також перереєстрацію спеціалізованої вченої ради Д 55.051.05 за спеціальностями 14.03.01 «Нормальна анатомія» та 14.03.04 «Патологічна фізіологія». Таким чином, в СумДУ функціонує 7 спеціалізованих вчених рад з правом захисту кандидатських дисертацій за 13-ма спеціальностями (в т.ч. 6 спеціалізованих вчених рад з правом захисту докторських дисертацій за 11-ма спеціальностями).

У спецрадах СумДУ протягом 2018 р. захищено 15 докторських (з них 10 представниками СумДУ) та 37 кандидатських дисертацій (із них 23 представниками СумДУ).

Станом на 31 грудня 2018 року у СумДУ за новим переліком функціонує докторантура із 14-ти спеціальностей та аспірантура із 23-х спеціальностей.

Протягом 2015–2018 років представниками СумДУ було захищено 41 докторська дисертація. Динаміка захистів дисертацій за роками була такою: 2015 р. – 6, 2016 р. – 9, 2017 р. – 9, 2018 р. – 17. За цей же період викладачами, співробітниками та аспірантами СумДУ було захищено 211 кандидатських дисертацій. Динаміка захистів дисертацій за роками була такою: 2015 р. – 62, 2016 р. – 68, 2017 р. – 42, 2018 - 39.

II. Результати наукової та науково-технічної діяльності

а) Важливі результати за усіма закінченими у 2018 році дослідженнями і розробками, які виконувались за рахунок коштів державного бюджету

Науковий напрям «Фізика»

НДР «Магнітні, теплові та транспортні властивості періодично збуджених систем феромагнітних наночастинок», № 0116U002622. Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Денисов С.І.

Обсяг фінансування за повний період: 644 тис.грн., зокрема на 2018 рік–216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Побудовано загальну теорію збурень для визначення індукованої намагніченості та потужності енергетичних втрат в періодично збуджених системах феромагнітних наночастинок, що характеризуються рівномірним розподілом напрямків осей їх легкого намагнічування. Встановлено, що індукована намагніченість та потужність втрат суттєво підсилюються в околі частот субгармонічних резонансів і можуть зазнавати якісних змін завдяки переходам між різними режимами вимушеної прецесії намагніченості.

2. Теоретично передбачено та чисельно підтверджено існування принципово нового механізму дрейфового руху однодомених феромагнітних наночастинок у в'язкій рідині, який виникає внаслідок дії на них сили Магнуса. Запропоновано точно розв'язвану детерміністичну модель цього дрейфу, в рамках якої знайдено точні вирази для його швидкості, що відповідають всім можливим режимам поступального та обертального рухів наночастинок. Побудовано статистичну теорію дрейфу феромагнітних наночастинок у в'язкій рідині, що враховує вплив теплових флуктуацій. Встановлено, що при певних умовах напрямком дрейфу змінюється на протилежний за зміни температури.

3. Використовуючи метод молекулярної динаміки і алгоритм Барнса-Хата чисельно визначено потужність енергетичних втрат у феромагнітних рідинах з урахуванням теплових флуктуацій і магнітної диполь-дипольної взаємодії між наночастинками. Встановлено, зокрема, що у випадку лінійно поляризованого магнітного поля, під дією якого знаходиться феромагнітна рідина, потужність втрат майже в два рази менша за ту, що спостерігається у циркулярно поляризованому полі тієї ж амплітуди і частоти.

Практична значимість отриманих результатів. Одним із найбільш перспективних напрямків практичного використання отриманих в даній НДР результатів може бути сепарація наночастинок у магнітних суспензіях. Важливою особливістю запропонованого методу сепарації, в основі якого лежить ефект Магнуса, є використання однорідного магнітного поля, тоді як в традиційних методах сепарації зазвичай використовуються градієнтні магнітні поля. Цей факт разом із чутливою залежністю швидкості дрейфу і його напрямку від зовнішніх параметрів свідчить про можливість створення унікального методу вибіркової сепарації наночастинок за їх розміром і намагніченістю. Отримані в роботі теоретичні результати стосовно дрейфу феромагнітних частинок у в'язкій рідині будуть використані для побудови теорії дрейфу магнітних скірміонів. Результати НДР, що стосуються потужності енергетичних втрат у феромагнітних рідинах, склали основу проекту, який став переможцем спільного україно-німецького конкурсу ДФФД-DFG (Ф81). Виконавцем НДР отримано індивідуальний грант за програмою DAAD для проведення наукових досліджень в університеті Аугсбурга (ФРН). Результати НДР частково впроваджені у навчальний процес підготовки магістрів, зокрема при викладанні дисципліни «Фізичні основи наноелектроніки та спінтроники».

Оприлюднення результатів За результатами НДР опубліковано 15 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Результати досліджень доповідались на 4-х міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються БД Scopus та Web of Science Core Collection.

НДР «Вплив фізичних процесів на властивості спін-вентильних структур на основі плівок Fe, Co та Ag, Au, Cu і магнітних наночастинок», № 0116U002623. Науковий керівник – д. ф.-м. н., проф. Проценко С. І.

Обсяг фінансування за повний період: 644 тис.грн., зокрема на 2018 рік–216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. За результатами експериментального дослідження магнітооптичних властивостей нанорозмірних структур спін-вентильного типу на основі плівок Co і Cu та Fe і Au або Ag було встановлено, що системи типу Co/Ag/Fe/П з відносно товстим шаром Co ($d = 20$ нм) характеризуються найкращою стабільністю магнітооптичних властивостей у температурному інтервалі 300–600 К. Подальша високотемпературна обробка зразків призводить до погіршення магнітних характеристик зразків, не залежно від порядку чергування та товщини магнітних та немагнітних шарів, що пов'язано з формуванням на межах поділу Fe/Ag і Co/Ag неупорядкованих твердих розчинів.

2. Вперше показано, що магнітооптичні властивості функціональних шарів спін-вентильних структур на основі магнітних наночастинок залежать від типу наночастинок (однокомпонентні Fe₃O₄ або двокомпонентні CoFe₂O₄) та режиму їх температурної обробки. У вихідному стані наночастинок обох типів мають середній діаметр 10 нм, унаслідок чого за кімнатної температури проявляють суперпарамагнітні властивості. Термообробка до 1100 К призводить до зміни характеру польової залежності МОКЕ внаслідок укрупнення НЧ та утворення висококоерцитивних шарів з $B_c = 100$ мТл у випадку використання двокомпонентних наночастинок.

3. Запропоновано використати модифіковану плівкову систему спін-клапанного типу Co/Cu/Co/П, у якій замість одного з магнітних шарів Co використовується мультишар [Co/Cu]_n при виготовленні цифрових функціональних елементів спінтроники, оскільки вони поєднують у собі високу швидкість перемикання з одного магнітного стану в інший, стабільні магнітні характеристики у температурному діапазоні 300–700 К. Подвійні спін-вентильні системи Co/Cu(Ag)/FeNi/Cu(Ag)/Co характеризуються чутливістю до магнітного поля на рівні 80–90 %/Тл та можуть бути використані при формуванні тонкоплівкових магнітних чутливих елементів сенсорів магнітного поля з робочим діапазоном полів до 500 мТл.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані у прикладних розробках, зокрема при уточненні методики виготовлення та розробці конструктивно-технологічних параметрів функціональних наноструктур з напередзаданими характеристиками у вигляді металевих спін-вентилів як термостабільних чутливих елементів сенсорів магнітного поля, комірок магнітної постійної пам'яті з високою щільністю запису інформації, спінових транзисторів, спінових ізоляторів та перемикачів в нанoeлектронних та спінтронних елементах. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при підготовці навчального посібника «Theoretical methods of investigation of thin film materials» та навчального курсу «Магнітнеоднорідні матеріали в приладобудуванні». У рамках НДР отримано 3 індивідуальні гранти на проходження наукового стажування у ЗВО Словацької Республіки та ФРН.

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано монографію, 11 статей у виданнях, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 11 статей статті в матеріалах конференцій, що входять до наукометричних баз даних Scopus та/або Web of Science та 9 статей у журналах, що входять до переліку фахових видань України. Виконавцями НДР захищено 2 кандидатські та 1 докторську дисертацію.

НДР «Фізичні основи формування складу та властивостей наноструктурних боридних, нітридних та боридонітридних плівок перехідних металів для застосування у машинобудуванні», № 0116U002621. Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Погребняк О.Д.

Обсяг фінансування за повний період: 644 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Проведені дослідження складу і фізико-механічних властивостей композитних боридонітридних плівок перехідних металів. Встановлено, що зі збільшенням процентного вмісту азоту в суміші кількість фази MeV_2 зменшується, а фази BN збільшується, що призводить до зниження відповідно твердості і модуля пружності і підвищення пластичності тонких боридонітридних плівок у порівнянні з плівками диборидів. Показано, що в'язкопружність тонких плівок $Me-V-N$ викликана наявністю в них фази аморфного нітриду бору.

2. Створено ряд моделей атомних конфігурацій, на основі яких методом молекулярної динаміки «з перших принципів» можна контролювати та передбачати склад і структуру покриттів, прогнозувати зміни їх механічних характеристик та розподіл температурних полів у захисних наноструктурних покриттях на твердосплавних ріжучих пластинах.

3. Встановлено, що у термостабільних плівкових покриттях на основі боридів, нітридів та боридонітридів перехідних металів у нітридних шарах можливі два напрямки переважного росту кристалів площиною (111) або (200): площина (111) має найбільш щільну упаковку дла, в той же час площина (200) є найбільш відкритим напрямком каналоформування.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені у проекті технології магнетронного іонно-плазмового синтезу вирізняються своєю універсальністю та можуть використовуватися для контрольованого нанесення шарів різноманітного функціонального призначення. Синтез тугоплавких наноструктур у багатофункціональній іонно-плазмовій системі актуальні для потреб біомедицини, ядерної енергетики і машинобудування. Виконавцями проекту отримано 4 індивідуальні гранти та виконано міжнародного контракт з японським підприємством на розробку технологій нанесення покриттів на спердла. Отримані наукові результати впроваджені у навчальний процес при викладанні дисциплін «Технології нанесення покриттів» та «Сучасна наноінженерія».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 монографії у закордонних виданнях, з них 2 – англійською мовою, 14 журнальних статей та 10 статей у матеріалах міжнародних конференцій, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 6 статей у фахових виданнях України та 6 статей в інших закордонних журналах. Отримано патент України на корисну модель. Виконавцем НДР захищено кандидатську дисертацію.

НДР «Термодинамічна теорія фазових переходів між структурними станами межового мастила із урахуванням просторової неоднорідності», № 0116U006818.
Науковий керівник – д.ф.-м.н., доц. Ляшенко Я.О.

Обсяг фінансування за повний період: 400 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 110,3 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено методику для числового моделювання просторово неоднорідного розподілу напружень у напрямку руху третьових поверхонь. Отримані співвідношення, що дозволяють розрахувати силу тертя у реальній тривимірній системі, і у еквівалентному одновимірному просторі. Показано, що плавлення відбувається неоднорідним чином, але це не впливає суттєво на макроскопічну поведінку;

2. Визначено критичні значення температури та швидкості зсуву, за яких відбувається плавлення та тверднення мастила за умови, що решта параметрів залишаються незмінними у процесі функціонування трибологічної системи. Показано, що результати чисельного моделювання узгоджуються з даними аналітичних розрахунків;

3. Проведено подальшу модифікацію математичної моделі трибологічної системи, а саме створено методику розрахунку поведінки для мультиконтактної трибологічної системи, у якій кілька блоків зв'язані між собою за допомогою пружних зв'язків і рух одного блока спричинює зсув іншого;

4. Встановлено, що при швидкостях зсуву близьких до критичних значень у системі устанавлюється режим, при якому на залежності сили тертя від часу спостерігається 4 піка прилипання (перехідний режим), після чого устанавлюється режим ковзання. З підвищення швидкості зсуву кількість піків на залежності сили тертя від часу зменшується, а подальше підвищення швидкості зсуву призводить до устанавлення режиму ковзання. Збільшення температури мастила приводить до зменшення максимальної сили тертя в системі з подальшим переходом плівки мастила в рідиноподібний стан.

5. На основі моделювання поведінки мультиконтактної трибологічної системи, яка складається з десяти блоків, які зв'язані між собою за допомогою пружин при фазовому переході другого роду, виявлено умови при яких вихід на стаціонарний режим ковзання відбувається без переривчастого руху.

Практична значимість отриманих результатів. Оскільки будь які механізми містять контактуючі рухомі деталі, отримані результати можуть бути використані при проектуванні різноманітних пристроїв у мікромеханіці та біоінженерії, зокрема для розроблення штучних суглобів, пристроїв позиціонування в мікроелектроніці, аерокосмічних приладів тощо. Зокрема, описані причини виникнення переривчастого режиму тертя, що для таких систем спостерігається в досить широкому діапазоні параметрів і часто призводить до передчасного зносу, або навіть до руйнування третьових деталей у різноманітних нанорозмірних системах. Одержані результати дозволяють спрогнозувати і звести до мінімуму ймовірність виникнення описаного переривчастого режиму, що приведе до суттєво більш тривалого терміну експлуатації мікромеханічних систем. Отримані наукові результати частково впроваджені при викладанні курсів «Нелінійні процеси та моделі», «Теорія фракталів», «Математичне моделювання». Протягом виконання проекту отримано сім індивідуальних грантів, зокрема п'ять на проведення спільних досліджень у Технічному університеті Берліну (ФРН). Проводиться спільна робота із представниками зазначеного університету, яка спрямована на підготовку спільних грантових дослідницьких проектів, зокрема було підготовлено два проекти за програмами Erasmus+ та Humboldt Foundation.

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 10 статей у журналах, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Результати досліджень доповідались на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. Керівником НДР захищено докторську дисертацію.

НДР «Дослідження змін у кістках при переломах за умов використання наноматеріалів для метал-остеосинтезу з урахуванням функції м'язового апарату», №0116U006815. Науковий керівник – к.мед.н., Кузенко Є.В.

Обсяг фінансування за повний період: 799,9 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 150,5 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Отримано дані про вплив шорхості пластин на адитивні властивості бактерій до них. Встановлено, що зменшення шорхості призводить до покращеної остеointegraції щелеп при відкритих переломах;

2. На основі комп'ютерного моделювання протезування переломів нижньої щелепи, було проаналізовано місця утворення максимальних напружень у відомій геометрії пластинах протезування (з урахуванням векторної м'язової тяги) та створені нові конструкції пластин, що мають меншу масу і площу контакту, що сприяє кращому загоюванню переломів. Показано, що зменшити кількість металу для пластини можливе до тих пір поки максимальне напруження на пластину не перевищує межу текучості.

3. Розроблено та впроваджено інноваційні методики остеосинтезу на основі створених 3D моделей. Показано, що 3D моделювання дає можливість покращити процес підбіру пластин для остеосинтезу.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані у практичній роботі щелепно-лицевих хірургів, зокрема покращити остеосинтез з урахуванням сили жувальних м'язів. Розроблені пластини за результатами НДР було використано під час остеосинтезу ангулярних переломів нижньої щелепи у хворих, які перебували на стаціонарному лікуванні у Стоматологічному відділенні Сумської обласної клінічної лікарні. Це дозволило досягти покращення остеосинтезу за рахунок зменшення контакту (поверхні пластини) з кістковою тканиною при цьому зберігається фіксація щелепи без переміщень. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Патологічна анатомія» та «Стоматологія».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 4 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та Web of Science Core Collection, 16 статей у фахових журналах, монографію у закордонному виданні англійською мовою, інформаційний лист з грифом МОЗ, 6 тез доповідей та отримано патент на корисну модель. Виконавцями проекту захищено дві докторські дисертації та подано до розгляду кандидатську дисертацію.

НДР «Розроблення та дослідження засобів місцевого призначення з гемостатичними властивостями для невідкладної допомоги та хірургії», № 0116U006817. Науковий керівник – д.мед.н., доц. Погорелов М.В.

Обсяг фінансування за повний період: 800 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 220,7 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Отримані матеріали з хітозану молекулярної маси 200 та 300 кДа на основі різних розчинників – лактату, аскорбату, ацетату та оксалату. Визначено вплив розчинника на стабільність кінцевого продукту: пов'язки з оксалату хітозану не відповідають вимогам щодо засобів медичного призначення. Встановлено, що молекулярна маса хітозану не впливає на стабільність продукту та структурні особливості пов'язок. При дослідженні структурних особливостей отриманих зразків виявлено формування пористої структури з розміром від 50 до 250 мкм. Blood-clotting test виявив ефективну сорбцію рідини та вплив на показники гемостазу аскорбату та ацетату хітозану.

2. Визначення цитотоксичності матеріалів показало наявність високої токсичності в матеріалах, отриманих з лактату, аскорбату, та оксалату, при цьому в більшості випадків відсутня навіть клітинна адгезія до поверхні зразків.

3. Проведені дослідження можливості «зшивання» хітозанових губок за допомогою наступних хімічних агентів: kКар, NaOH, PVC, TPP та отримання кінцевого продукту за допомогою ліофільного висушування. Встановлено, що всі матеріали мають високу пористість та здатність до сорбції рідини. Дослідження не показали наявності переваги даного типу матеріалів над звичайними хітозановими губками.

4. Додавання до розчину хітозану 5% транексамової кислоти дозволили отримати високоефективні матеріали, які здатні викликати гемостатичний ефект, що перевершує ефективність звичайних матеріалів. При цьому додавання транексамової кислоти значно зменшує цитотоксичність матеріалів в незалежності від складу розчинника. Крива вивільнення транексамової кислоти показала можливість ефективного застосування матеріалу упродовж 48 годин.

5. Дослідження на моделі травми печінки довело високу ефективність ацетату хітозана у порівнянні із «золотим стандартом» – препаратом «TachComb».

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати розкривають механізм та особливості гемостатичної дії пористих хітозанових матеріалів на основі різних розчинників та за умов додавання транексамової кислоти. Визначені безпечні та ефективні варіанти матеріалів для подальших клінічних досліджень. Отримані результати будуть використані для створення технології отримання гемостатичних матеріалів медичного призначення. Результати НДР було використано для підготовки заявки за програмою HORIZON-2020 - project 777926 та спільних україно-латвійських і україно-французьких проєктів, отриманий 1 індивідуальний грант на проведення досліджень в Латвійському університеті. Передбачається впровадження результатів дослідження спільно з компаніями OsteoPlant (Poland), NanoPharma (Check Republic) та Playa Science (Україна) з метою комерціалізації розробки. Результати були представлені на конкурсі біомедичних стартапів MBioS Challenge та Sikorskiy Challenge.

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 6 статей у виданнях, які обліковуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. Виконавцем НДР захищена кандидатська дисертація.

НДР «Удосконалення системи правоохоронних органів щодо забезпечення фінансово-економічної безпеки України», № 0116U006814. Науковий керівник – к.ю.н., Резнік О.М.

Обсяг фінансування за повний період: 600,0 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 168,1 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Визначено взаємозв'язок між діяльністю правоохоронних органів України та сучасним станом фінансово-економічної безпеки держави. Показано що, удосконалення діяльності правоохоронних органів як суб'єктів захисту фінансово-економічної безпеки держави має бути комплексним.

2. Визначено функції та повноваження правоохоронних органів як суб'єктів захисту фінансової системи України. На підставі чого зроблено висновок про дублювання функцій органів Національної поліції, підрозділів податкової міліції Державної фіскальної служби України, Служби безпеки України, Національного антикорупційного бюро України у сфері захисту фінансово-економічної безпеки держави, що є недоцільним та економічно неефективним.

3. Доведено неефективність діяльності існуючих правоохоронних органів як суб'єктів забезпечення захисту фінансової системи України та визначено найбільш ефективний функціонуючий механізм захисту фінансової системи в зарубіжних країнах.

Практична значимість отриманих результатів. Запропонований та направлений до Комітету ВР України з питань податкової та митної політики проект закону України «Про Фінансову поліцію», який містить у собі основні положення щодо створення єдиного правоохоронного органу як суб'єкта забезпечення захисту фінансової системи України. Даний проект взятий за основу для подальшої розробки законодавства зі створення єдиного правоохоронного органу у сфері захисту фінансової системи держави. Крім того, було розроблено зміни до Кримінального кодексу України та Кримінального процесуального кодексу України, які можуть бути взяті до розгляду Верховною Радою України при внесенні змін до чинного законодавства у зв'язку зі створенням нового правоохоронного органу у сфері забезпечення фінансово-економічної безпеки. У рамках проекту виконано два господарських договори та отримано два індивідуальні гранти на стажування в Італії. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при підготовці навчального посібника «Законодавче забезпечення правоохоронної діяльності» та при викладанні дисциплін: «Судові та правоохоронні органи України», «Адміністративне право України».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано та подано до друку 39 статей у фахових виданнях та 4 статті у журналах, що індексується БД Scopus. Підготовлено підручник, 2 навчальних посібника, та 5 монографій (2 – англ. мовою). Результати були представлені на міжнародних конференціях в Італії, Литві, Словенії та Польщі. Виконавцями проекту захищено докторську та кандидатську дисертації.

НДР «Механізми впливу інститутів громадянського суспільства на євроінтеграційні процеси в Україні», №0116U006811. Науковий керівник – д.істор.н., проф. Дегтярьов С.І.

Обсяг фінансування за повний період: 600 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 168 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Встановлено, що необхідною складовою впровадження державної політики в сфері євроінтеграції є сприяння підвищенню рівня самоорганізації населення шляхом вибудовування дієвих каналів комунікації на рівні “ інститути громадянського суспільства – влада”;

2. Розроблені методика оцінки та система індикаторів щодо ефективності механізми впливу інститутів громадянського суспільства на євроінтеграційні процеси України дозволила встановити, що найбільш дієвими формами є:

- безпосереднє представництво та участь (вибори та референдуми усіх рівнів);
- опосередковане представництво, участь та захист інтересів через депутатський корпус, виборних посадовців, політичні партії тощо;
- ініціювання та направлення пропозицій, петицій, звернень, вимог громадян до органів влади, які безпосередньо приймають управлінські рішення, а також участь представників громадських об’єднань у діяльності неурядових аналітичних центрів;
- підготовка громадських експертиз, експертних висновків і оцінок, рішень і громадського контролю за їх виконанням;
- організація та проведення громадських акцій та масових заходів.

3. Встановлено, що диференціальні механізми лінгвоманіпулятивного впливу в межах інституційного та неінституційного політичного дискурсів Європейського Союзу (далі – ЄС) визначають ступінь реверберації внутрішньополітичних євроінтеграційних процесів України у Євроатлантичному вимірі;

4. Показано, що українські та європейські ЗМІ – ефективний важіль формування нових та моделювання існуючих політичних міфологем в свідомості українців, як один з механізмів впливу інститутів громадянського суспільства.

Практична значимість отриманих результатів. За результатами проведення дослідження передбачається підготовка практичних рекомендацій для органів державної влади та місцевого самоврядування, громадських організацій. Зокрема, виконавці проекту працюють у складі: Громадської ради з гендерних питань при МФО «Рівні можливості» Верховної ради України, робочої групи з питань внесення змін до національного законодавства про рекламу при Міністерстві соціальної політики України, Обласної координаційної ради з питань сімейної, гендерної політики та протидії торгівлі людьми Сумської обласної державної адміністрації, Координаційної ради сприяння розвитку громадянського суспільства Сумської обласної державної адміністрації. У рамках проекту виконано 12 наукових господарчих договорів, 3 наукових міжнародних гранта, 2 загальноуніверситетських освітніх грантів та 7 індивідуальних міжнародних проектів на замовлення Представництвом ЄС в Україні, ПРООН, USAID, Представництвом Фонду імені Фрідріха Еберта, Сумської обласної державної адміністрації, тощо.

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 3 монографії (одна – англійською мовою у видавництві ЄС), опубліковано 20 статей у фахових і іноземних виданнях та 20 тез доповідей на міжнародних конференціях. За тематикою проекту захищена кандидатська дисертація та завершується робота над докторською дисертацією.

НДР «Механізми формування універсальних сенсорів на основі анізотропних гетеропереходів ZnO/Cu₂O(CuO) у вигляді наносистем типу нейронні мережі», №0116U002620. Науковий керівник – д.т.н., проф. Перекрестов В.І.

Обсяг фінансування за повний період: 644 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. У роботі запропонована нова методика отримання наносистем ZnO, ZnO/CuO та ZnO/NiO, що складається з двох або трьох етапів. На першому з них за допомогою стаціонарної конденсації слабо пересиченого цинкового пару, з використанням розроблених авторами накопичувальних систем плазма-конденсат, формуються наносистеми цинку у вигляді тривимірних мереж. На другому етапі проводилося окислення отриманих наносистем цинку в атмосфері повітря протягом трьох годин за температури 350 °С. На останньому третьому етапі, за необхідності, реактивним методом проводилося нанесення конденсату CuO або NiO на поверхневий шар наносистем ZnO.

2. За результатами комплексних досліджень елементного і фазового складів, а також структурно-морфологічних характеристик наносистем ZnO, ZnO/CuO та ZnO/NiO, вперше були оптимізовані технологічні умови отримання газосенсорних датчиків типу нейронні мережі. На основі досліджень вольтамперій у цифровому варіанті при різних температурах і атмосферному тиску зі строго фіксованою зміною напруги отримані нові експериментальні дані стосовно зарядопереносу в наносистемах ZnO, ZnO/CuO та ZnO/NiO, що підтверджують їх фрактально-перколяційну будову.

3. На основі вивчення характеру вольтамперій при дії на наносистеми ZnO, ZnO/CuO або ZnO/NiO таких газових реагентів, як C₂H₅OH, CH₄, CO₂, CH₃-C(O)-CH₃ та C₃H₈+C₄H₁₀ створено принципово новий підхід розпізнавання їх малої кількості в атмосфері повітря.

Практична значимість отриманих результатів. Був розроблений та запатентований спосіб очистки інертних газів. Крім цього, була подана до розгляду заявка на патент про спосіб розпізнавання газових реагентів. Також проведені дослідження свідчать про принципову можливість використання фрактально-перколяційних наносистем ZnO, ZnO/CuO або ZnO/NiO як функціональних елементів датчиків вакууму, температури або фіолетового оптичного випромінювання та сенсорів газів з підвищеною селективністю. Виконавцями НДР отримано міжнародний індивідуальний грант на наукове стажування в університеті м. Мюнстер (ФРН). Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисципліни «Практичні методи електронної мікроскопії» та інших предметів, що пов'язані з нанотехнологіями.

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано монографію та 16 статей у виданнях, які обліковуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, отримано патент України. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. Виконавцями НДР захищено докторську і кандидатську дисертації.

НДР «Синтез, дослідження та оптимізація властивостей плівок халькогенідів кадмію та цинку легованих рідкісноземельними та ізовалентними домішками», № 0116U002619. Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Опанасюк А.С.

Обсяг фінансування за повний період: 644 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Методами скануючої електронної мікроскопії, дифрактометрії, рентгеноспектральної енергодисперсійної та оптичної і раманівської спектроскопії досліджені нелеговані, та леговані рідкісноземельними елементами (Eu, Dy, Yb) й ізовалентними домішками (Zn, Mg, Sn, Mn) плівки халькогенідів цинку та кадмію зі сфалеритною та вюрцитною структурою, нанесені методами спреї-піролізу (ZnO, MgO, ZnO(Sn),) та випаровування у квазізамкненому об'ємі (CdTe, CdS, ZnSe) на неорієнтованих підкладках. Визначено вплив легування на структурно-фазовий стан, оптичні та електронні властивості плівок сполук A_2B_6 , а також вибрані шляхи їх оптимізації для приладового застосування.

2. Вперше проведено порівняння структурних (структурно-фазового складу, морфології поверхні, текстури росту, періоду ґратки), субструктурних (розміру областей когерентного розсіювання, рівня мікрореформацій, густини дислокацій), оптичних (показників заломлення, екстинкції, реальної та уявної частин оптичної діелектричної сталої, ширини забороненої зони) та люмінесцентних (ексітонного спектру та спектру донорно-акцепторних переходів) характеристик нелегованих та легованих полікристалічних плівок сколук A_2B_6 .

3. Вперше виявлено ефект покращення структурних та оптичних характеристик кристалів та плівок сполук A_2B_6 обумовлений їх легуванням вищенаведеними рідкісноземельними домішками. Доведена можливість керування структурними та оптичними властивостями двокомпонентних сполук шляхом контрольованого введення ізовалентних домішок.

4. Визначені оптичні та рекомбінаційні втрати у сонячних елементах на основі гетеропереходів створених твердими розчинами n -ZnMgO та поглинальними шарами p -CuO та p -Cu₂O із фронтальними контактами ZnO та ITO. Показано, що серед розглянутих конструкцій сонячних елементів найкращими виявилися прилади із поглинальним шаром CuO ($\eta = 17,61 - 17,83\%$), при цьому найбільші значення ефективності має прилад з конструкцією ITO/ZnMgO/CuO ($\eta = 17,83\%$ при $d_{ITO} = 100$ нм). Результати досліджень можуть бути використані для оптимізації роботи сонячних перетворювачів та підвищення ККД.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати мають як фундаментальне, так і прикладне значення. Нова інформація про кристалічну структуру та субструктуру, морфологію поверхні, оптичні характеристики легованих плівок халькогенідів, їх оптичні та електрофізичні характеристики залежно від фізико-технологічних умов конденсації сприяє подальшому розвитку основ матеріалознавства сполук A_2B_6 та може бути використана для пояснення і прогнозування експлуатаційних властивостей приладів на основі одно- і багат шарових систем. За результатами подано заявки на конкурси спільних Українсько – Латвійських та Українсько – Китайських науково-дослідних дослідних проєктів. Виконавцями НДР отримано міжнародний індивідуальний грант для підготовки і проведення новітніх досліджень (FI-DGR), та грант на стажування у Інституті геліотехніки Словацької академії наук. Результати впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Фізико-технічні основи перетворення сонячної енергії», «Твердотільна електроніка», «Нові досягнення науки і техніки».

Оприлюднення результатів. За результатами роботи було опубліковано 2 колективні монографії у закордонних виданнях, монографія українською мовою, 19 статей, з них 18 у журналах у журналах, що індексуються науково-метричною БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Отримано 2 патенти України. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. За результатами виконання НДР захищена та прийнята до захисту кандидатські дисертації.

НДР «Підвищення ефективності грануляторів і сушарок з активними гідродинамічними режимами для отримання, модифікації і капсулювання добрив», № 0116U006812. Науковий керівник – к.т.н., доц. Артюхов А.Є.

Обсяг фінансування за повний період: 760,8 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 182 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Знайшла подальшого розвитку математична модель розрахунку гідродинамічних параметрів однофазного та двофазного потоків в вихрових грануляторах.

2. На основі експериментальних досліджень встановлено вплив конструкції гранулятора і багатоступеневої полицної сушарки, а також технологічних параметрів потоків на інтенсивність гранулювання та сушіння. Показано, що за рахунок раціонального підбору конструктивних елементів грануляційного і сушильного обладнання стає можливим забезпечити мінімально необхідний час зневоднення гранул без їх руйнування в оптимальних гідродинамічних та термодинамічних умовах реалізації цільового процесу.

3. Запропоновано нові способи утилізації відходів грануляційних установок та проведені експериментальні дослідження з визначення їх ефективності, розроблено методики інженерного розрахунку грануляторів та багатоступеневих сушарок з урахуванням наявності в них утилізаційних і рекупераційних блоків.

4. На основі розвинутої математичної моделі створено пакет прикладних програм для розрахунку основних показників роботи грануляційного та сушильного обладнання.

Практична значимість отриманих результатів. Створено дослідно-промисловий зразок вихрового гранулятора для одержання гранульованої продукції. Одержано зразки гранульованої продукції (комплексних мінеральних добрив, гранул, капсульованих органічною оболонкою та гранул пористої аміачної селітри), які передані потенційним замовникам (ДНДІ ХП, ТОВ "Аграрник", ТОВ «Е.М.А.»). У рамках проведення спільних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт і впровадження їх результатів у виробництво на матеріально-технічній базі ПАТ УКРХІМПРОЕКТ в науково-навчальному Центрі комплексного інжинірингу «SSUChemTech» (створений спільно з кафедрою «Процеси та обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв») розпочата серія дослідно-конструкторських робіт з проектування грануляційних установок із застосуванням апаратів з активними гідродинамічними режимами. Результати НДР було впроваджено при виконанні господарчого договору «Наукове обґрунтування вибору оптимального апаратурного оформлення малогабаритної мобільної установки капсулювання мінеральних добрив».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 22 статті в журналах та матеріалах конференцій, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, монографію та 3 розділи монографії у закордонних виданнях мовами Європейського Союзу. Одержано 8 патентів (нові способи гранулювання, обладнання для їх здійснення, промислові зразки грануляторів) та 5 авторських свідоцтв на програмні продукти та методики розрахунків. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. Виконавцями НДР захищено кандидатську дисертацію

НДР «Розробка перспективних наноструктурних багат шарових покриттів з покращеними фізико-механічними та трибологічними властивостями», №0116U006816.
Науковий керівник – к.т.н., доц. Бондар О.В.

Обсяг фінансування за повний період: 780 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 200,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Встановлено основні закономірності формування складу, структурно-фазового та напруженого стану багат шарових та багатокомпонентних покриттів типу MoN/CrN, TiN/ZrN, ZrN/CrN, TiN/SiC, NbAlN, (TiAlSiY)N, (TiZrNbAlYCr)N, (TiZrHfVNbTa)N.

2. Встановлено залежність фізико-механічних та трибологічних властивостей покриттів від параметрів осадження, таких як від'ємний потенціал зміщення, що подається на підкладку, тиск реактивного газу, час осадження, а також від товщини бішарів.

3. Визначено механізми формування високої твердості та покращення спротиву зношуванню від тертя багат шарових та багатокомпонентних покриттів. Зафіксовано високу твердість деяких покриттів, що сягає максимальної позначки у 42 ГПа, що переводить досліджувані покриття в ранг надтвердих.

4. Досліджено вплив термічного відпалу на внутрішню структуру та фізико-механічні властивості багат шарових покриттів. Встановлено стійкість покриттів до окислення під дією високих температур більших за 1000 К.

5. Виходячи з перших принципів молекулярної динаміки було проведене чисельне моделювання структури та властивостей досліджуваних покриттів. Порівняння результатів числових розрахунків з експериментальними даними дозволило пояснити особливості формування структурно-фазового стану покриттів та зростання їх фізико-механічних властивостей.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані у прикладних розробках, зокрема для збільшення тривалості життєвого циклу виробів, що працюють під дією великих механічних навантажень, тертя та екстремальних температур – свердел, фрез, валів двигунів тощо. Виконано договір з компанією OSG (Японія) – виробником свердел, фрез та іншого різального інструменту, відбувається нанесення захисних покриттів на інструменти замовника з метою їх подальшого тестування на предмет використання захисних покриттів в технологічному процесі. Також виконано спільний україно-білоруський проект та виконуються роботи на замовлення Українського науково-технологічного центру (УНТЦ). Передбачається впровадження результатів роботи у концерні «НІКМАС». Виконавцями проекту отримано 3 індивідуальні гранти на стажування та проведення досліджень в наукових установах Польщі і Японії. Результати, отримані при виконанні НДР, частково впроваджуються у навчальний процес при викладанні дисциплін: «Сучасні перспективні методи обробки матеріалів», «Інженерія і технологія нанесення покриттів».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 12 статей у журналах, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Отримано два патенти України на корисну модель. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. За результатами виконання проекту захищено 2 кандидатські дисертації та готуються до представлення до розгляду докторська і кандидатська дисертації.

НДР «Створення та оптимізація властивостей фоточутливих елементів на основі плівок сульфідів (оксидів) олова та цинку (SnS₂/SnS, ZnO(S)/SnS)», № 01116U006813.
Науковий керівник – к.ф-м.н. Косяк В.В.

Обсяг фінансування за повний період: 787,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 170,2 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено багатоканальний пристрій для контролю та індикації температурних режимів отримання плівок.

2. Показано, що лазерне опромінення плівок SnS₂ забезпечує фазовий перехід до фаз SnS. Розподіл фаз за глибиною в опромінених зразках сильно залежить від інтенсивності лазерного випромінювання.

3. Встановлено, що лазерне опромінення може бути ефективно використане для модифікації хімічного та фазового складу тонких плівок Sn_xS_y, що відкриває нові можливості для створення оптоелектронних пристроїв на базі плівок Sn_xS_y.

4. Розроблено спосіб отримання тонкоплівкових гетероперехідних структур (ГП) n-SnS₂/p-SnS методом лазерного опромінення вихідного матеріалу SnS₂.

5. Виготовлені лабораторні зразки фотодетекторів на основі плівок Sn_xS_y та сонячних перетворювачів на основі гетеропереходів. Досліджено їх структуру, фазовий склад та електрофізичні властивості. Встановлено, що темнові вольт-амперні характеристики гетеропереходів мають типовий діодний характер.

Практична значимість отриманих результатів. У результаті виконання проекту отримані серії модельних зразків сонячних елементів із структурами ITO/CdS/SnS/Sn та Mo/SnS/CdS/ZnO. Результати проекту можуть бути використані для створення виробництва плівкових сонячних перетворювачів в Україні. Розпочато виконання україно-латвійського проекту «Оптимізація структури і фазового складу сполук Sn_xS_y та Zn_{1-x}Mg_xO для плівкових сонячних елементів третього покоління». Отримані індивідуальні гранти на проходження стажування і проведення досліджень в Уппсальському університеті Іспанії, Латвії і Швеції та грант ЄС «ERASMUS IANUS II Doctoral Fellowship». Матеріали досліджень використані при підготовці спецкурсу «Відновлювальні джерела електричної енергії»; розробці нових лабораторних робіт з курсу «Фізико-технологічні основи перетворення сонячної енергії».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 7 статей у журналах, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та отримано патент України на корисну модель. Результати досліджень представлені в україномовній монографії, а також опубліковано розділ англійськомовної монографії у видавництві InTech (Хорватія), який буде індексуватись БД Web of Science Core Collection. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних. За результатами виконання НДР захищена та прийнята до захисту кандидатські дисертації.

Науковий напрям «*Енергетика та енергоефективність, технології видобутку та переробки корисних копалин, машинобудування та приладобудування*»

НДР «**Фундаментальні аспекти прийняття рішень в системі інструментального забезпечення машинобудівних виробництв**», № 0116U002624. Науковий керівник – д.т.н., проф. Залога В.О.

Обсяг фінансування за повний період: 633 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 216 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено систему техніко-економічних показників якості металорізального інструменту в умовах його закупівлі з урахуванням невизначеності інформації для конкретних виробничих умов машинобудівних підприємств.

2. Розроблено з використанням теорії трибологічних процесів в умовах різання методологічні основи неруйнівного експрес методу оцінювання якості лез металорізальних інструментів, що купується, який дозволяє виконувати його вибір на ринку з урахуванням техніко-економічних показників машинобудівного виробництва та виконання вимог конкретного виробничого завдання.

3. Запропоновано розрахункову модель для визначення геометричних параметрів індентора, що забезпечують визначення адгезійної складової сили тертя, яка може мати місце в процесі різання інструментом при заданих умовах, зокрема з покриттями на робочих поверхнях, виконаних безпосередньо його виробником.

4. Запропоновано модель інформаційної системи управління якістю інструментальної підготовки виробництва машинобудівного підприємства на основі аналізу прийнятих у CALS-технологіях інструментаріїв на кожному етапі життєвого циклу відповідної продукції, яка дозволяє ідентифікувати інформаційні потоки з використанням інформаційних технологій.

5. Удосконалено метод визначення адгезійної складової коефіцієнту тертя при різанні в частині використання в якості індентора циліндра з оброблюваного матеріалу, а в якості контртіла – безпосередньо робочих поверхонь ЛРІ, що дозволило застосовувати його без руйнування різальної частини інструменту, а також визначення фрикційних характеристик взаємодії оброблюваного матеріалу з покупним інструментом, у т. ч. з невідомим покриттям.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблено: методику експериментального визначення інтенсивності зношування різального інструменту шляхом проведення аналізу різального леза з використанням електронного мікроскопа, інтерферометра, а також динамометра для визначення зміни сил в процесі обробки; нормативне забезпечення процесу кількісного оцінювання якості ЛРІ у вигляді типового стандарту організації України (далі СОУ) «Експрес метод оцінювання якості леза металорізального інструменту»; СОУ «Експлуатація технологічного оснащення в умовах функціонування інформаційних систем»; СОУ «Інструментальна підготовка виробництва в інформаційній системі управління». Результати НДР частково впроваджені при виконанні шести наукових госпдоговорів на загальну суму близько 750 тис. грн. та підготовці 4-х державних стандартів України та 2-х проектів остаточної редакції державних стандартів України. Результати, отримані при виконанні НДР, частково впроваджуються у навчальний процес при викладанні дисциплін: «Сучасні методи випробувань промислової продукції» та «Сучасні методи механічної обробки матеріалів».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 17 статей, що індексуються БД Scopus; 27 статей у фахових видань України і у закордонних журналах; 4 монографії офіційними мовами ЄС; 3 монографії; отримано 10 охоронних документів на право інтелектуальної власності України. Результати були представлені на міжнародних та всеукраїнських конференціях. Виконавцями проекту захищено 4 кандидатські дисертації.

НДР «Інтегрована технологія виготовлення модульної технологічної оснастки», № 0117U002252. Науковий керівник – д.т.н., доц. Криворучко Д.В.

Обсяг фінансування за повний період: 429,8 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 220,4 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Вперше доведено гіпотезу про можливість створення будь-якого спеціального осьового різального інструменту та спеціальних деталей верстатних пристроїв із сукупності стандартних конструктивних елементів, та виконання обробки за сукупністю стандартних процедур на багатокоординатних верстатах із ЧПК за автоматично-розробленою керуючою програмою, що дозволило скоротити терміни конструкторсько-технологічної підготовки виробництва.

2. Отримала подальший розвиток комп'ютерна реалізація системи автоматизованого проектування верстатних пристроїв та різальних інструментів із змінними непереточуваними пластинами за допомогою системи керування базою даних MySQL портативної платформи OpenServer, що дозволило забезпечити візуалізацію результатів проектування та вперше здійснити інтеграцію з пакетом тривимірного твердотілого моделювання. Це дозволяє працювати з 3D-моделями елементів верстатних пристроїв та різальних інструментів із змінними непереточуваними пластинами, які містяться у базі даних. Ці системи можна інтегрувати з CAD/CAE/CAPP/CAM системами, що дозволяє виконувати повний цикл проектування, аналізу та виготовлення верстатних пристроїв та різальних інструментів із змінними непереточуваними пластинами.

3. Вперше розроблена програма на базі CAD системи SolidWorks, яка передбачає побудову користувачем дерева структури інструменту, з необхідними конструктивними елементами, лише інтерактивно задаючи їх координати, що дозволяє автоматично формувати профіль поверхні, 3D модель інструменту, керуючі програми для верстата, технологічний процес та перелік інструментів, необхідних для оброблення, а також собівартість виготовлення.

Практична значимість отриманих результатів. Упровадження результатів на основі виконання господарчого договору на Роменському заводі «Тракторозапчастина» (підтверджено відповідними актами впровадження) дозволило скоротити терміни конструкторсько-технологічної підготовки виробництва до 3-х разів порівняно з існуючими системами, що використовуються на підприємстві, та забезпечити зниження вартості різальних інструментів із змінними непереточуваними пластинами та модульних верстатних пристроїв, а також поширити їх використання, що у результаті дозволить підвищити продуктивність у машинобудівній галузі України. Результати, отримані при виконанні НДР, частково впроваджуються у навчальний процес при викладанні дисциплін: «Різальні інструменти» та «Технологічне оснащення».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано монографію, 7 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та отримано патент. Результати були представлені на міжнародних та всеукраїнській конференціях. Виконавцем проекту захищено одну та подано одну до розгляду у спецраду кандидатські дисертації.

б) Важливі наукові результати, отримані в результаті виконання перехідних науково-дослідних робіт

Науковий напрям «*Фізика*»

НДР «Мультигармонічні плазмово-пучкові та двопотокові супергетеродинні лазери на вільних електронах з гвинтовими електронними пучками», № 0117U002253. Науковий керівник - д.ф.-м.н., проф. Лисенко О.В.

Обсяг фінансування за повний період: 627 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Отримано у кубічно-нелінійному наближенні самоузгоджену систему диференціальних рівнянь для амплітуд гармонік хвиль мультигармонічних двопотокових супергетеродинних лазерів на вільних електронах (ДСЛВЕ) Н-убітронного та клістронного типів з гвинтовими релятивістськими електронними пучками (РЕП). Виявлені та враховані трихвильові резонансні взаємодії різного типу, у тому числі й ті, що пов'язані з обертальним рухом електронів у магнітному полі. Показано, що множинні взаємодії хвиль у таких системах є визначальними для формування електромагнітного сигналу з широким частотним спектром.

2. Отримано, що інкременти зростання хвиль просторового заряду у ДСЛВЕ з гвинтовими РЕП зростають за умови збільшення кута вльоту електронного пучка відносно фокусувального магнітного поля. Уперше показано, що критична частота двопотокової нестійкості у гвинтових двопотокових РЕП зростає зі збільшенням цього кута вльоту. Завдяки цьому формування мультигармонічної хвилі просторового заряду у гвинтових РЕП відбувається на менших довжинах та має більшу ширину частотного спектру порівняно з прямолінійними РЕП.

3. Продемонстровано, що в разі використання мультигармонічного вхідного сигналу з вузьким частотним спектром у мультигармонічних ДСЛВЕ-підсилювачах з гвинтовими РЕП формування потужної мультигармонічної електромагнітної хвилі відбувається на довжинах у два і більше разів менших порівняно з системами, на вхід яких подається монохроматичний вхідний сигнал.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблена самоузгоджена кубічно-нелінійна теорія мультигармонічних двопотокових супергетеродинних лазерів на вільних електронах з гвинтовими РЕП дозволяє визначити оптимальні параметри пристроїв, які здатні формувати потужні електромагнітні хвилі з широким частотним спектром в міліметровому – інфрачервоному діапазоні довжин хвиль. За допомогою побудованої теорії можна аналізувати варіанти конкретних експериментальних конструкцій, вона може бути основою для розрахунків формувачів надкоротких (у тому числі і фемтосекундних) кластерів електромагнітних хвиль. Отримані у роботі алгоритми дослідження множинних взаємодій різного типу можна використовувати також для аналізу динаміки електромагнітних хвиль в інших пристроях релятивістської плазмової електроніки. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисципліни «Вейвлет-аналіз».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень опубліковано 4 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, стаття у фахових виданнях, видано 2 навчальних посібники. Результати дослідження оприлюднено на міжнародних конференціях, матеріали яких індексуються зазначеними базами даних у яких опубліковано 5 статей.

НДР «Технологічні основи синтезу наноструктурних нанокompозитних та багатшарових покриттів тугоплавких сполук для застосування у машинобудуванні», № 0117U002247. Науковий керівник – д-р фіз.-мат. наук, доц. Гончаров О.А.

Обсяг фінансування за повний період: 718 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 250 тис. грн.

При виконанні НДР отримані **нові результати**:

1. На основі аналізу впливу параметрів ВЧ-магнетронної розпилювальної системи на процес формування структури плівкових покриттів диборидів перехідних металів, показано, що енергетичні умови магнетронного розпилювання мають визначальний вплив при формуванні структури плівкових покриттів диборидів перехідних металів.

2. Доведено, що керування та контроль над величиною об'ємної щільності енергії, дозволяє відтворювати покриття, що мають переважну текстуру зростання нормаллю до площини (0.01) і мають найкращі фізико-механічні характеристики. Залежно від величини потенціалу зміщення та щільності іонного струму на підкладці були отримані плівки дибориду гафнію різної структурної досконалості від нанокластерних до нанокристалічних з текстурою зростання нормаллю до площини (00.1) та розмірами зерен від 3 до 16 нм.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані наукові результати частково впроваджені у виробництво на ПрАТ «Дружківський завод металевих виробів» у вигляді прийнятих до практичного використання при проектуванні технологічних процесів ХОШ наступні рекомендації щодо: методики підготовки поверхні інструменту перед нанесенням захисних покриттів; технології нанесення зносостійкого покриття диборидів перехідних металів на інструмент і штампове оснащення холодного деформування; технології випробування інструменту та оснащення з плівковим покриттям.. Отримані наукові результати впроваджені у навчальний процес при викладанні дисциплін: «Нанотехнології та наноматеріали», «Методи дослідження тонкої структури матеріалів», «Чисельні методи рішення прикладних задач».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 7 статей, з яких 5 – у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Результати дослідження оприлюднено на міжнародній конференції, матеріали якої індексуються зазначеними базами даних.

НДР «Атомістичне та статистичне представлення формування та тертя нанорозмірних систем», № 0118U003584. Науковий керівник – д.ф.-м.н., професор Хоменко О.В.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. На основі канонічної системи, доповненої рівнянням швидкості зміни внутрішньої енергії, побудована модель, що дозволяє описати різні режими формування ансамблів наночастинок.

2. Розвинена статистична модель, що описує поведінку ансамблю наночастинок на основі рівнянь для термодинамічних потенціалів, які не мають властивості адитивності. Одержано ефективний лагранжіан системи, виходячи з якого, визначені рівняння еволюції найбільш імовірних значень параметра порядку, що характеризує стан ансамблю наночастинок.

3. У рамках теорії середнього поля на основі деформованого гамільтоніана Ізінга досліджений перехід між різними магнітними станами ансамблю наночастинок. Показано, що врахування властивостей неадитивності дозволяє описати перехід між парамагнітним та феромагнітним станами нанокластерних систем за режимом фазового переходу першого роду, який на відміну від масивних зразків спостерігається у багатьох експериментах з ансамблями наночастинок.

Практична значимість отриманих результатів. Одержані результати розширюють уявлення про властивості, типи руху та режими формування ансамблів наночастинок. Запропоновані моделі прогнозують значення зовнішніх параметрів, за яких можливе утворення нанокластерів у процесі самоорганізації. Це викликає особливий інтерес для прикладних досліджень і розробок технічних підходів для структур, побудованих із наночастинок, що можуть слугувати функціональними елементами мініатюрних електронних пристроїв. Виконавцями проекту отримано індивідуальний міжнародний грант. Результати НДР впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін

«Нелінійні процеси та моделі», «Теорія фракталів», «Прикладне математичне моделювання».

Оприлюднення і апробація результатів. За результатами НДР опубліковано 9 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, з яких 5 статей у провідних журналах та 4 у матеріалах конференцій; 1 статтю у фаховому виданні України; розділ монографії у закордонному виданні англійською мовою; 7 тез доповідей у матеріалах конференцій. Вконавцями НДР захищено 2 кандидатські дисертації.

НДР «Фізичні властивості двовимірних наноматеріалів та металевих наночастинок», № 0117U003923. Науковий керівник – к.ф.-м.н., Борисюк В.М.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 518,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Проведено моделювання процесів плавлення, під час якого були розраховані атомістичні конфігурації, середні значення потенціальної енергії та структурні параметри досліджуваних зразків, такі як функції радіального розподілу і показники Ліндемана.

2. Було реалізовано алгоритм підвищення температури з використанням методу термостату Берендсена, що дозволило проаналізувати температурну стабільність та поведінку під час плавлення досліджуваних зразків.

3. Одержані результати розрахунків було порівняно з наявними в літературі аналогічними даними для інших двовимірних матеріалів, на підставі чого встановлено, що плавлення двовимірних карбідів титану відбувається за значно нижчих температур, ніж плавлення графену та двовимірного дисульфиду молібдену.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані в подальших експериментальних та теоретичних дослідженнях механічних властивостей двовимірних карбідів титану $Ti_{(n+1)}C_n$, та металевих наночастинок, а також при проектуванні новітніх пристроїв наноелектроніки, де особливо важливим критерієм підбору матеріалів для їх компонентів є температурна стабільність.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 9 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, з яких 6 статей у періодичних виданнях та 3 у матеріалах конференцій. Окрім цього результати апробовано на трьох міжнародних конференціях за кордоном.

НДР «Дослідження процесів формування багат шарових анізотропних нанорозмірних структур адсорбату при конденсації та епітаксальному рості», №0117U003927. Науковий керівник – к.ф.-м.н. Дворниченко А.В.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис.грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Показано, що за відсутності зовнішнього поля, що індукує анізотропію у переходах атомів між сусідніми шарами в системах плазма-конденсат, адсорбат однорідно покриватиме шар за шаром, що унеможливило структурування зростаючої поверхні при конденсації.

2. Встановлено, що збільшення амплітуди періодичних коливань інтенсивності напруженості зовнішнього поля приводить до зменшення часу переходу системи плазма-конденсат від стану з низькою густиною адсорбату до стану з високою густиною адсорбату. Показано, що збільшення частоти такого впливу приводить до оптимізації часу цих переходів, а зростання інтенсивності флуктуацій і зовнішнього поля приводить до ефектів асинхронізації та, за великих інтенсивностей, до прискорення таких переходів.

3. Виявлено, що збільшення інтенсивності флуктуацій потоку адсорбату в системах плазма-конденсат приводить до: а) збільшення стаціонарного значення середньої концентрації адсорбату на кожному шарі багат шарової системи; б) зменшення впорядкованості в розподілі адсорбату на шарі; в) уповільнення динаміки формування відокремлених поверхневих структур; г) зміни морфології зростаючої поверхні з

відокремлених структур адсорбату до відокремлених отворів в матриці адсорбату та аномальної динаміки росту середнього розміру структур адсорбату.

Практична значимість отриманих результатів. Полягає у можливості їх використання у фундаментальних дослідженнях, спрямованих на вивчення закономірностей процесів самоорганізації складних конденсованих систем. Отримані результати можуть бути використані у прикладних дослідженнях під час вирощування наноструктурованих тонких плівок у процесах конденсації в системах плазма-конденсат для оцінювання часу осадження, необхідного для формування поверхневих структур, прогнозування типу структур із заданими властивостями, а також коригування технологічних умов вирощування наноструктурованих тонких плівок із заданою морфологією у системах плазма-конденсат.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 2 статті у журналах, які індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та 5 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій.

Науковий напрям «Інформатика та кібернетика»

НДР «Інтелектуальний протез кінцівки, що самонавчається», № 0117U002248.
Науковий керівник – д.т.н., проф. Довбиш А.С.

Обсяг фінансування за повний період: 627 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено структурну та функціональні схеми і на їх основі створено дослідницький зразок системи керування протезом кінцівки руки з неінвазивною системою зчитування біосигналів, у якому як концентратор системи використовується Raspberry Pi 3.

2. Розроблено математичну категорійну модель інформаційно-екстремального машинного навчання системи керування протезом кінцівки руки з неінвазивною системою зчитування біосигналів. Запропонована категорійна модель може розглядатися як узагальнена схема алгоритму інформаційно-екстремального машинного навчання системи керування протезом з оптимізацією контрольних допусків на ознаки розпізнавання.

3. Розроблено алгоритм інформаційно-екстремального машинного навчання, який дозволяє максимізувати інформаційну спроможність системи керування шляхом обчислення на кожному кроці машинного навчання інформаційного критерію оптимізації параметрів навчання та пошуку його глобального максимуму.

4. Розроблено програмне забезпечення системи керування протезом кінцівки руки з неінвазивною системою зчитування біосигналів, яка функціонує у режимі інформаційно-екстремального машинного навчання. Використання згідно з категорійною моделлю алгоритму машинного навчання дозволило оптимізувати геометричні параметри контейнерів класів розпізнавання та систему контрольних допусків на ознаки розпізнавання.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблене програмне забезпечення здатної навчатися системи керування протезом кінцівки руки дозволяє розпізнавати три основні рухи: згинання долоні, утримання предмету та розгинання долоні з повною ймовірністю правильного прийняття рішень від 0,92 до 0,96, що відповідає показникам кращих інвазивних протезів. Таким чином результати проекту можуть знати впровадження при створенні протезом кінцівки руки. Результати частково впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Основи проектування інтелектуальних систем» та «Машинне навчання та аналіз даних».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у фахових виданнях України, з яких 2 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та отримано патент України. Результати апробовано на міжнародних наукових конференціях.

НДР «Інтелектуальна автономна бортова система безпілотного літального апарату для ідентифікації об'єктів на місцевості», № 0117U003934. Науковий керівник – к.т.н., Москаленко В. В.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Вперше розроблено нові моделі однорівневої та ієрархічної екстракції ознакового опису середовища для задач навігації та детектування об'єктів на місцевості. Їх архітектура дозволяє підвищити точність вирішальних правил за рахунок врахування більшої кількості контекстної інформації, порівняно з аналогами.

2. Вперше розроблено графи обчислень для реалізації алгоритмів навчання екстрактора ознакового опису спостережень без вчителя, що дозволяє здійснювати їх ефективне розгортання для розпаралеленого виконання на великому різноманітті обчислювальних платформ.

3. Вперше розроблено алгоритм зростаючого розріджено кодуємого нейронного газу, оснований на схемі м'якої конкуренції, правилі Ойа та вставці нових нейронів за порогом досяжності, для навчання верхніх шарів ієрархічного екстрактора ознакового опису. Це дозволяє ефективно використовувати нерозмічені навчальні дані, автоматично визначати необхідну кількість нейронів та забезпечити близький до оптимального розподіл нейронів за даними.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати забезпечують зниження обчислювального навантаження бортової системи, що дозволяє зменшити ціну виробу і вимоги до батареї та масо-габаритних характеристик безпілотного літального апарату. Крім того, підвищення оперативності машинного навчання і зниження вимог до обсягу навчальних даних дозволяє здійснювати оперативну адаптацію безпілотного апарату до нових умов та задач. Ведуться переговори і уточнення технічного завдання на розробку «Інтелектуальна система розпізнавання об'єктів і визначення координат для безпілотних літальних апаратів» за посередництвом ДК «Укрспецекспорт». Передбачається впровадження результатів роботи в науково-дослідному центрі ракетних військ і артилерії Міністерства оборони України (м. Суми). Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Інтелектуальні системи керування» та «Introduction to Data Science».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у фахових виданнях, з яких 2 – у виданнях, що індексуються БД Web of Science Core Collection та/або Scopus, 6 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських наукових конференцій, зокрема 3 матеріалах, що індексуються БД Web of Science Core Collection та/або Scopus.

Науковий напрям *«Біологія, біотехнологія та актуальні проблеми медичних наук»*

НДР «Молекулярно-генетичні та морфологічні особливості регенерації тканин нижньої кінцівки за умов хронічної гіперглікемії», № 0117U003922. Науковий керівник – к.м.н., Дубовик Є.І.

Обсяг фінансування за повний період: 1930,6 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 605,356 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Проведено генотипування представників української популяції – пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу та осіб групи порівняння за поліморфними сайтами rs1044498, rs997509, rs3025039, rs1800247 генів ENPP1, VEGF-A та BGLAP. Встановлено зв'язок K121Q-поліморфізму гена ENPP1 із розвитком цукрового діабету 2 типу, при чому у носіїв мінорного алеля Q ризик настання цього захворювання в 1,4 рази вищий, ніж у гомозигот за основним алелем.

2. На підставі математичного аналізу отриманих даних про розподіл алелів та генотипів

за вказаними локусами виявлено зв'язок поліморфного сайту rs997509 гена ENPP1 із ризиком настання цукрового діабету 2 типу в українській популяції. Асоціації досліджуваних поліморфних сайтів генів VEGF-A і BGLAP із розвитком цукрового діабету 2 типу виявлено не було.

3. Досліджено мікроструктурні особливості тканин задньої кінцівки щурів за попередніх умов. Встановлено послаблення активності процесів відновлення скелетних м'язів, що характеризується пролонгацією фази некрозу та дегенерації, стійкою персистенцією клітин нейтрофільного ряду у вогнищі ураження та слабкою активністю клітин-прогеніторів.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані дані про розподіл алелів і генотипів за поліморфними локусами генів BGLAP, ENPP1 та VEGF-A, а також дані про ступінь та характер зв'язку зазначених сайтів із ризиком настання цукрового діабету 2 типу серед жителів України дозволять, використовуючи комплекс сучасних методів математичного аналізу, створити і впровадити нову класифікаційну модель із високою прогностичною здатністю для прогнозування ймовірності ризику настання в осіб цукрового діабету 2 типу. Отримані в експерименті дані щодо особливостей мікроелементної та мікроструктурної картини різних стадій відновлення тканин задньої кінцівки щурів за умов хронічної гіперглікемії слугують необхідною основою для виявлення конкретних шляхів корекції процесів репаративного гістогенезу на тлі надмірного вмісту глюкози в крові.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у фахових наукових виданнях та 2 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Опубліковано 7 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій. Подано заявку на отримання патенту України.

НДР «Розробка методу діагностики пухлин органів репродуктивної системи з використанням молекул клітинної адгезії раково-ембріонального антигену», № 0117U003937. Науковий керівник – д.мед.н., доц. Москаленко Р.А.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**.

1. На основі бактеріологічного дослідження мікрофлори тканини передміхурової залози, встановлено найпоширеніші мікроорганізми, які її колонізують. Проведено аналіз участі пролактину у неопластичній трансформації молочної залози.

2. Проведено імуноферментний аналіз крові з визначенням кількісних та якісних показників СЕАСАМ для встановлення їх діагностичної валідності. Проведено імуногістологічне (імуноферментне та імунофлюоресцентне) дослідження тканини ендометрію (інтактної та ураженої проліферативним процесом) та встановлено особливості її васкуляризації.

3. Виявлено закономірності імунофенотипу у тканині передміхурової залози при її біомінералізації. Встановлено експресію VEGF у тканині серозної аденокарциноми яєчника. При імуногістохімічному дослідженні виявлено закономірності експресії молекул клітинної адгезії раково-ембріонального антигену у різних варіантах трансформації ендометрію.

Практична значимість отриманих результатів. Одержані дані про основні молекулярні особливості серозної аденокарциноми маткових труб, ракових пухлин передміхурової і молочної залози та закономірності експресії молекул клітинної адгезії раково-ембріонального антигену в інтактній тканині органів репродуктивної системи, пухлинах молочної залози дозволять створити нові діагностичні алгоритми для ефективного скринінгу пухлин репродуктивних органів.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у наукових фахових виданнях та 2 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Опубліковано 8 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій.

НДР «Ефективність «liquid biopsy» та тканинної біопсії у діагностиці та лікуванні злоякісних пухлин», № 0118U003570. Науковий керівник – к.мед.н, доцент Винниченко І.О.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 450 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**.

1. Здійснено імуногістохімічне визначення рецепторів до найбільш поширених прогностичних маркерів та виявлено закономірності експресії (ER, PR, Her-2neo, Ki-67, CD3, CD68, PDL-1 та EGFR) у пухлинній тканині органів різноманітних локалізацій.

2. Встановлено статистичні критерії захворюваності на новоутворення легень та молочної залози в Сумській області.

3. Здійснено постановку задачі оптимізації забору крові пацієнтів з неоплазіями та зберігання у холодильній установці та запропоновано постановку технічного забезпечення для вивчення «liquid biopsy» і теоретичну схему розв'язання задач імунотерапією.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані дані про основні молекулярно-генетичні особливості кореляції ефективності лікування пухлин з результатами повторних біопсій та діагностики злоякісних пухлин основних локалізацій методом імуногістохімічного дослідження. Проведені у рамках НДР дослідження дозволять оптимізувати забір крові пацієнтів з неоплазіями та зберігання у холодильній установці. Отримані дані щодо особливостей мікроструктурної картини різних стадій розвитку пухлин різноманітної локалізації стануть необхідною основою для виявлення конкретних імуногістохімічних маркерів, що дозволять створити нові діагностичні алгоритми для скринінгу пухлин та шляхів корекції їх лікування.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано статтю у журналі, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 2 статті у фахових наукових виданнях, навчальний посібник. Опубліковано 7 тез доповідей англійською мовою у матеріалах міжнародних конференцій. Зроблено доповідь на міжнародній конференції XXX European Congress of Pathology.

НДР «Ефективність протимікробної дії нанокмпозитних комплексів (хітозан-нанометали) відносно полірезистентних клінічних ізолятів», № 0118U003577. Науковий керівник – д.мед.н., доцент Лобода А.М.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 450 тис. грн.

Під час виконання НДР були одержані такі **нові результати**:

1. Було вивчено особливості мікробіоти пацієнтів із патологією респіраторного тракту в різних типах стаціонарів. Виявлено, що особливості формування складу мікроорганізмів, виділених від пацієнтів, залежать не лише від типу захворювання, з яким вони потрапляють до стаціонару, але й від сезону, особливостей складу мікробіоти стаціонару, а також від видового складу мікробіоти пацієнтів, які перебувають на лікуванні у цей час.

2. Проведено моніторинг чутливості виділених мікроорганізмів до основних груп антибіотиків, та з'ясовано основні тренди у розвитку антибіотикорезистентності у північно-східному регіоні України. Встановлено основні антибактеріальні препарати, які доцільно використовувати для лікування гнійно-запальних процесів. Вивчено зв'язок між розповсюдженістю антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів та частотою виникнення інфекційних ускладнень в стаціонарах різного профілю.

3. Сформовано унікальну для регіону колекцію полірезистентних мікроорганізмів, які входять до складу групи «ESKAPE», представників якої вважають основними збудниками гнійно-запальних процесів людини.

4. Одержані результати було порівняно з наявними в літературі аналогічними даними для інших країн, на підставі чого встановлено, що відсоток метицилінрезистентних та мультирезистентних мікроорганізмів у складі мікробіоти пацієнтів із захворюваннями дихальної системи значно переважає за аналогічний для європейських країн. Однією з

причин такого стану є неконтрольоване на законодавчому рівні вживання антибіотиків в Україні.

Практична значимість отриманих результатів. З'ясовано локальні профілі антибіотикорезистентності, які є унікальними для кожного регіону, а врахування їх особливостей є запорукою успішного лікування інфекційних захворювань та вдалої профілактики гнійно-запальних ускладнень. Отримані результати у вигляді практичних рекомендацій надано безпосередньо практикуючим лікарям, що підтверджено у вигляді бланків дослідження та відображено в історіях хвороб конкретних пацієнтів.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та статтю у закордонних виданні, 7 тез доповідей у матеріалах міжнародних та вітчизняних конференцій.

Науковий напрям «Економічні та правові науки»

НДР «Механізм управління знаннями в системі інноваційного розвитку господарюючих суб'єктів», №011711002255. Науковий керівник – к.е.н., доц. Шипуліна Ю.С.

Обсяг фінансування за повний період: 627 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Уточнено характеристики і систематизовано основні джерела, а також інструменти і методи отримання нових знань організації. Визначено відповідальні за них підрозділи, а також напрями використання отриманих знань.

2. Запропоновано концептуальну схему управління продукуванням (отриманням) і використанням (поширенням, комерціалізацією) актуальних знань господарюючим суб'єктом. Розроблено теоретико-методологічний підхід до вибору перспективних напрямів випереджаючого інноваційного розвитку господарюючого суб'єкта, який враховує види і схему взаємодії актуальних комплексів знань, що покладені в їх основу.

3. Запропоновано концептуальну схему взаємодії комплексів знань, що впливають на посилення і реалізацію потенціалу інноваційного розвитку організації, а також підхід до формалізованої оцінки знань, які визначають рівень його складових потенціалів підсистем.

4. Розроблено алгоритм визначення доцільності отримання (продукування) додаткових знань, необхідних для приведення у відповідність потенціалу інноваційного розвитку організації умовам зовнішнього середовища.

Практична значимість отриманих результатів. Практичне використання передбачених проектом розробок надасть змогу визначати пріоритетні напрямки продукування знань на національному, галузевому рівнях, а також рівні окремих підприємств та установ, з урахуванням світових (галузевих) тенденцій і наявного потенціалу, обирати ефективні шляхи їх використання шляхом створення і впровадження (комерціалізації) продуктових, технологічних, управлінських та ін. інновацій, забезпечуючи тим самим підвищення конкурентоспроможності на національному і міжнародному рівнях, а в підсумку - соціально-економічний розвиток країни у цілому. Окремі положення наукового дослідження впроваджені в діяльність промислових підприємства Сумської області, що підтверджено актами про впровадження ТОВ «Технолог» та ТОВ «НВП «Техно». Результати впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Брендинг», «Інноваційна культура», «Маркетинг інновацій».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 11 статей у фахових виданнях України, в т.ч. 3 – у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection; 7 підрозділів монографій в українських виданнях українською мовою; 4 підрозділи монографій у закордонних видань мовами країн, які входять до ОЕСР, та/або офіційними мовами Європейського Союзу; 8 тез доповідей у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій. За тематикою НДР опубліковано колективну монографію. Виконавцем НДР захищено докторську дисертацію.

НДР «Організаційно-економічні механізми стимулювання розвитку відновлювальної енергетики України», № 0117U002254. Науковий керівник - д.е.н., проф. Сотник І.М.

Обсяг фінансування за повний період: 626 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Сформовано масиви техніко-економічних даних та науково-методичні підходи для розрахунку вартості електроенергії, згенерованої на основі різних технологій відновлювальної енергетики
2. Розроблено методика розрахунку тарифу на електроенергію для кінцевих споживачів з урахуванням щорічної квоти на споживання електроенергії з відновлювальних енергетичних ресурсів.
3. Розроблено науково-обґрунтовані пропозиції щодо удосконалення структури інституційного механізму управління розвитком відновлювальної енергетики.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані органами державної влади України для удосконалення чинного законодавства в галузі відновлювальної енергетики, при імплементації положень Директиви Європейського Парламенту та Ради 2009/28/ЄС про заохочення до використання енергії, виробленої з відновлювальних джерел енергії; Енергетичної Стратегії України до 2035 року, виконання зобов'язань України як члена Європейського Енергетичного Співтовариства. Окремі результати роботи були впроваджені у діяльність СВК «Колядинець», Липоводолинського району Сумської області (акт № 22 від 20.01.2018.) Передбачається впровадження результатів роботи в діяльність Комітету Верховної Ради з питань паливно-енергетичного комплексу ядерної політики та ядерної безпеки, Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України для вдосконалення державного управління розвитком відновлювальної енергетики. Результати науково-дослідної роботи були впроваджені у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «International economic and environmental politics» та «Економіка ресурсозбереження».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 4 статті у фахових виданнях, 1 стаття у закордонному виданні, 1 монографія у закордонному виданні англійською мовою; отримано 1 свідоцтво про авторське право. Результати науково-дослідної роботи були апробовані на міжнародних науково-практичних конференціях. Виконавцем НДР захищено докторську дисертацію.

НДР «Удосконалення національної системи протидії легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом в контексті підвищення фінансово-економічної безпеки держави», № 0117U002251. Науковий керівник – д.е.н., проф. Леонов С.В.

Обсяг фінансування за повний період: 627 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено методичний підхід до визначення впливу соціально-економічних факторів розвитку країни на інтенсивність залучення фінансових установ для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом та/або фінансування тероризму.
2. Запропоновано науково-методичні засади оцінки рівня фінансової рівноваги національної системи запобігання та протидії легалізації коштів, отриманих злочинним шляхом.
3. Розроблено методичний підхід до оцінювання ефективності інструментів протидії легалізації незаконних доходів. Визначено інструменти управління ризиком відмивання коштів, отриманих злочинним шляхом
4. Кількісно оцінено обсяг недотриманих податкових надходжень до Державного бюджету України в результаті легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом та/або фінансування тероризму. Сформовані рекомендації щодо мінімізації ризику використання фінансових установ для легалізації незаконно отриманих доходів задля підвищення фінансово-економічної безпеки держави.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати стосовно

оцінювання рівня впливу соціально-економічних факторів розвитку країни на інтенсивність залучення фінансових установ для легалізації коштів, отриманих незаконним шляхом та/або фінансування тероризму використані в роботі Офісу великих платників податків Державної фіскальної служби. Виконавцями проекту отримано два міжнародні гранти. Результати частково були впроваджені при виконанні господарчого договору на замовлення Департаменту економічного розвитку і торгівлі Сумської обласної державної адміністрації для розробки Стратегії регіонального розвитку Сумської області на період до 2020 року та Програми економічного і соціального розвитку Сумської області на 2018 рік. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисципліни «Державний фінансовий моніторинг».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 2 статті та 2 подано до друку у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 12 статей у фахових виданнях, монографію у закордонному виданні англійською мовою (Нідерланди), розділ у монографії у закордонному виданні англійською мовою (Великобританія). Результати НДР були апробовані на міжнародних конференціях. Виконавцями НДР захищено кандидатську дисертацію.

НДР «Економіко-математичне моделювання механізму відновлення суспільної довіри до фінансового сектору: запорука економічної безпеки України», № 0117U003924. Науковий керівник – к.е.н., доц. Буряк А.В.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено трирівневу систему ідентифікації рівня суспільної довіри до фінансового сектору з формалізацією її індикаторів на міжособистісному, інституційному та системному рівнях, що дозволило структурувати як нефінансові, так і фінансові фактори впливу на суспільну довіру до фінансового сектору.

2. Аналітично підтверджено взаємозв'язок циклічності суспільної довіри до фінансового сектору України з економічним та фінансовим циклом, що дозволяє сповіщати про кризові явища в економіці, шляхом реалізації науково-методичного підходу до визначення циклічності довіри населення до фінансового сектору.

3. За результатами проведеного соціологічного опитування в м.Суми підтверджено, що найбільший вплив на споживчу довіру до інститутів фінансового сектору має рівень їх технологічності, компетентності менеджерів та бренд установи, а найнижчий – системна та міжособистісна довіра, що вказує на потенційні джерела відновлення суспільної довіри на інституційному рівні.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати використовуються у тренінговій програмі «Особисті фінанси та відповідальне використання фінансових послуг» та у діяльності комерційного банку – відділення №51 АТ «ТАСКОМБАНК» у м. Суми. Одержані у роботі результати можуть бути використані в діяльності Національного банку України з підвищення прозорості монетарної політики та вдосконалення комунікацій із суспільством для ефективного управління очікуваннями економічних агентів. Виконавцями проекту отримано два міжнародні індивідуальні гранти. Результати впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін «Фінансова статистика», «Фінанси», «Банківська справа», «Дослідження грошово-кредитного ринку».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті та 3 подано до друку у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science, 9 статей у фахових виданнях, розділ у монографії у закордонному виданні англійською мовою (Польща), 6 тез доповідей у матеріалах міжнародних та вітчизняних конференцій. Отримано авторське свідоцтво.

НДР «Інноваційні драйвери національної економічної безпеки: структурне моделювання та прогнозування», № 0117U003922. Науковий керівник – к.е.н., доц. Захаркіна Л.С.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Сформовано множини показників впливу інноваційної активності суб'єктів господарювання на індикатори національної економічної безпеки, що дозволить ідентифікувати та формалізувати процес оцінювання впливу інновацій на ці індикатори.

2. Проведено факторний аналіз політики забезпечення національної економічної безпеки в зарубіжних країнах, на підставі якого було виявлено ключові інноваційні драйвери, які призвели до досягнення високого рівня економічної безпеки в цих країнах.

3. Удосконалено методологію та сформовано алгоритми відбору найбільш пріоритетних інноваційних драйверів національної економічної безпеки в Україні. Зокрема, запропоновано застосовувати селективний підхід до визначення пріоритетних галузей, котрий має враховувати не тільки економічну і правову основу, але й ґрунтуватися на сучасних світових принципах розвитку (концепції розвитку економіки та суспільства "Індустрія 4.0", соціально-інклюзивного підходу до генерації економічного зростання та ідей циркулярної економіки).

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані у прикладних розробках, зокрема, при побудові сценаріїв забезпечення національної економічної безпеки держави. Результати частково були впроваджені при виконанні господарчого договору на замовлення Департаменту економічного розвитку і торгівлі Сумської обласної державної адміністрації для розробки Стратегії регіонального розвитку Сумської області на період до 2020 року та Програми економічного і соціального розвитку Сумської області на 2018 рік. Виконавцями проекту отримано міжнародний індивідуальний грант на проведення досліджень в австрійському університеті. Одержані результати частково впроваджені у навчальний процес підготовки магістрів, зокрема при викладанні дисципліни «Фінансовий менеджмент».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або БД Web of Science Core Collection, 5 підрозділів у колективних монографіях (2 – англ. мовою, 3 – укр. мовою), 4 статті у фахових виданнях, 10 тез доповідей. Отримано 3 авторських свідоцтва.

НДР «Механізм управління формуванням стратегій випереджаючого інноваційного розвитку промислових підприємств», № 0117U003928. Науковий керівник – к.е.н., доц. Ілляшенко Н.С.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис.грн., зокрема на 2018рік– 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Удосконалено класифікацію стратегічних напрямів науково-технологічного розвитку підприємства, які розподіляються за сферою реалізації та місцем появи ідеї інновації. Розроблено критеріальну базу оцінки і відбору стратегічних напрямків науково-технологічного розвитку підприємства.

2. Розроблено концептуальну схему вибору перспективних напрямів випереджаючого інноваційного розвитку господарюючого суб'єкта, яка відображає види і схему взаємодії актуальних комплексів знань, що покладені в їх основу.

3. Розроблено принципову блок-схему алгоритму прогнозування перспективних напрямів випереджаючого інноваційного розвитку суб'єкта господарювання.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати частково будуть впроваджені при виконанні господарчого договору з ТОВ «Технохім». Отримані у роботі результати використовуються у програмі підвищення кваліфікації державних службовців Сумської області. Виконавцями проекту отримано індивідуальний грант на проведення

стажування в рамках Програми технічного та економічного співробітництва з Урядом Індії (ІТЕС). Проводиться спільна робота з представниками інших країн щодо можливості підготовки спільних грантових заявок. За результатами НДР отримано грант Президента України для молодих науковців. Окремі результати впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін «Фармацевтичний маркетинг» та «Провайдинг інновацій».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 9 статей у фахових виданнях України; 1 підрозділ у монографії українською мовою в українському виданні; 2 підрозділи в монографіях закордонних видань мовами країн, які входять до ОЕСР, та/або офіційними мовами Європейського Союзу; 7 тез доповідей у матеріалах міжнародних науково-практичних конференцій.

НДР «Економетричне моделювання механізму запобігання тіншовим схемам виведення капіталу через податкові та інвестиційні канали в Україні», № 10117U003930. Науковий керівник – д.е.н., проф. Кобушко І. М.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Проведено класифікацію ризиків легалізації доходів, отриманих злочинним шляхом, та розроблений підхід до їх оцінювання у розрізі трьох складових: країна-партнер, вид економічної діяльності, орган, що приймає участь в операції.

2. Визначено основні напрямки впливу тінзації економіки на показники соціально-економічного розвитку країни, проведено кількісну оцінку збитку від операцій з незаконного виведення коштів.

3. На підставі кореляційного аналізу та методу Брауна-Маєра здійснена формалізація взаємозв'язку показників соціально-економічного розвитку від характеристики нелегальних схем ведення бізнесу та розроблена модель прогнозування відхилень фактичних показників економічного розвитку від цільових орієнтирів, зумовлених використанням нелегальних схем ведення бізнесу.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані органами державної влади та місцевого самоврядування при розробці Державної антикорупційної політики та стратегій зменшення системних ризиків застосування сумнівних схем руху капіталу через інвестиційні та податкові канали на рівні окремих галузей й підсистем національної економіки, подоланню податкової та інвестиційної корупції. Аналіз основних схем тіншового виведення капіталу дозволив виявити найбільш впливові ризики тінзації економіки та розробити науково-методичний підхід до їх оцінювання, дослідити рівень їх впливу на показники соціально-економічного розвитку країни та побудувати модель прогнозування їх відхилень від цільових орієнтирів зумовлених використанням нелегальних схем ведення бізнесу через інвестиційний та податковий механізми.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано статтю у журналі, що індексується БД Web of Science Core Collection, 3 розділи у колективних монографіях, 5 статей у фахових виданнях України, 3 тези доповідей у матеріалах науково-практичних конференцій. Подано 3 заявки на отримання авторських свідоцтв.

НДР «Форсайт-прогнозування стійкості національної економіки: від соціо-еколого-економічних протиріч до конвергентної моделі», № 0117U003932. Науковий керівник – д.е.н., доц. Люльов О.В.

Обсяг фінансування за повний період: 1691,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 528,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Структуровано домінуючі тенденції взаємозв'язків між макроекономічною стабільністю, соціальним розвитком, ефективністю державного управління та екологічними флуктуаціями, що дозволило виявити наявні дисбаланси економічної політики країни щодо досягнення індикативних цілей європейського вектору розвитку.

2. Розроблено матрицю взаємовпливів соціальних і політичних детермінантів та макроекономічної стабільності з метою забезпечення довгострокового економічного розвитку країни, що ґрунтується на методі моментів Ареллано-Бонда. Ця матриця дозволяє оцінити готовність України до інтеграційних процесів, вплив ефективності державного управління та соціального прогресу на рівень макроекономічної стабільності, враховуючи їх конвергентний взаємовплив при переході до конвергентної моделі національної економіки.

3. Розроблено дорожню карту проведення реформ у національній економіці для забезпечення макроекономічної стабільності та соціального прогресу. Запропоновано три стратегії проведення реформ (квазіінтеграційного зростання, конвергентної диверсифікації, прогресивного зростання) залежно від індикативних цілей, періоду та набору необхідних і достатніх умов (забезпечення паритету між соціальними, екологічними та політичними детермінантами, враховуючи їх силу і напрям взаємодії) для досягнення визначених цілей.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблена дорожня карта може бути використана при проведенні реформ у національній економіці для забезпечення макроекономічної стабільності та соціального прогресу. Отримані у НДР результати виявлених трендів та динамік взаємовпливу основних економічних, екологічних та соціальних показників розвитку економічних систем були використані при виконанні господарчих договорів щодо побудови прогнозів соціального і економічного розвитку 9 районів та 2 міст Сумської області.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 21 статтю, зокрема 6 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 10 тез доповідей, одноосібну монографію та 2 розділи монографії. Отримано свідоцтво авторського права. Керівником НДР захищено докторську дисертацію.

НДР «Корпоративна соціально-екологічна відповідальність для сталого розвитку: партнерство стейкхолдерів реального, фінансового та державного секторів економіки», № 0117U003933. Науковий керівник – д.е.н., доц. Макаренко І.О.

Обсяг фінансування за повний період: 1680,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 526,7 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Ідентифіковано особливості формування механізмів корпоративної соціально-екологічної відповідальності (КСЕВ) для компаній окремих галузей реального (торгівельних, промислових підприємств, індустриальних та природних парків), фінансового (банків та бірж) і державного (урядових установ, муніципалітетів і державних компаній) секторів економіки.

2. Удосконалено науково-методичний підхід до формалізації механізму крос-секторного партнерства стейкхолдерів реального, державного та фінансового секторів на основі мультистейкхолдерського підходу, концепції капіталів та концепції доданої вартості та розроблено дорожню карту взаємодії стейкхолдерів різних секторів економіки для досягнення цілей сталого розвитку з прикладною її реалізацією на регіональному рівні.

3. Вперше розроблено проект національної стратегії з КСЕВ та плану її реалізації, які включають основні показники (час, виконавці, ресурси) та види забезпечення (інституційне, фінансове та інформаційне) та дозволяють окреслити вектори, проблеми та перспективи їх імплементації на національному підґрунті з урахуванням потреб стейкхолдерів державного, фінансового та реального секторів економіки.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблену національну стратегію КСЕВ надіслано на розгляд до Міністерства економічного розвитку і торгівлі України. Отримані у роботі результати дозволяють сформулювати цілісне інституціональне підґрунтя

для повноцінного розвитку концепції КСЕВ в Україні як на рівні компаній окремих секторів, крос-секторних партнерств їх стейкхолдерів на регіональному рівні, так і на національному рівні з урахуванням стратегічних пріоритетів у досягненні Цілей сталого розвитку Україною до 2030 р. Виконавцями НДР отримано 7 міжнародних індивідуальних грантів.

Оприлюднення і апробація результатів. За результатами НДР опубліковано: 4 розділи у колективних монографіях, зокрема 3 у закордонному видавництві; 12 наукових статей (8 – у фахових виданнях України, 4 – у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection); 7 тез доповідей у матеріалах міжнародних конференцій. Отримано авторське свідоцтво на науковий твір та подано заявку на авторське свідоцтво. Керівником НДР захищено докторську дисертацію.

НДР «Розробка науково-методичних засад та практичного інструментарію фінансової політики сталого розвитку об'єднаних територіальних громад», № 0117U003935. Науковий керівник – д.е.н., проф. Петрушенко Ю.М.

Обсяг фінансування за повний період: 1642,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 497,6 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Розроблено науково-методичний підхід до планування заходів фінансової політики сталого розвитку об'єднаних територіальних громад (ОТГ), що передбачає: здійснення самооцінки сталого місцевого розвитку; визначення стратегічних пріоритетів фінансового забезпечення сталого розвитку та складання плану колективних дій для фінансування визначених пріоритетів за участі всіх стейкхолдерів; систематичну оцінку ефективності заходів фінансової політики місцевого розвитку.

2. Розроблено науково-методичний підхід до трансформації стратегічних цілей сталого розвитку ОТГ у процес щорічного і середньострокового бюджетного планування, що ґрунтується на програмно-цільовому методі бюджетування та врахуванні Цілей сталого розвитку в процесі стратегічного планування соціально-економічного розвитку ОТГ.

3. Удосконалено науково-методичні засади формування структури фінансового забезпечення розвитку системи освіти ОТГ, що, на відміну від існуючих, базуються на концепції освіти впродовж всього життя та передбачають визначення оптимального співвідношення бюджетного та позабюджетного фінансового забезпечення для груп освітніх послуг (базової, професійної, додаткової освіти) залежно від їх відповідності критеріям задоволення суспільних і приватних благ (характер споживання, рівень конкуренції у наданні послуг, вичерпність послуг, рівень соціальної значимості тощо).

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати були використані у прикладних розробках, зокрема при плануванні бюджетів ОТГ Сумської області на 2019 рік. Результати НДР були використані у роботі представництва ПРООН з досягнення Цілей сталого розвитку в Сумській області та Сумського обласного Центру розвитку місцевого самоврядування, зокрема при проведенні навчальних семінарів для фахівців ОТГ. Надано практичні рекомендації для підвищення сталості й фінансової ефективності поточної діяльності ОТГ Сумської області. Зокрема розраховано фінансову спроможність різних варіантів створення ОТГ в Роменському, Лебединському та Липово-Долинському районах Сумської області; розроблено рекомендації щодо фінансової оптимізації мереж освітніх закладів ОТГ Сумської області; прораховано фінансові наслідки передання районних лікарень на баланс ОТГ (на основі кейсу Тростянецької районної лікарні); розроблено рекомендації для запровадження партисипативного бюджетування в Краснопільській ОТГ та ін.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 6 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 7 статей у фахових виданнях України, розділи у 2 закордонних і 2 вітчизняних монографіях. Прийнято участь у роботі 5 міжнародних конференцій. Виконавцями НДР захищено докторську і кандидатську дисертації.

НДР «Моделювання та прогнозування поведінки фінансових ринків як інформаційний базис забезпечення фінансової стійкості та безпеки держави», № 0117U003936. Науковий керівник – д.е.н., проф. Пластун О.Л.

Обсяг фінансування за повний період: 1680,3 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 526,7 тис грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Розроблено методологію динамічного R/S аналізу, що полягає у визначенні множини оцінок персистентності, дослідженні динаміки їх зміни, формуванні висновків щодо специфіки цінових флуктуацій. Створено програмний комплекс Hurst, що дозволяє автоматизувати проведення динамічного R/S аналізу.

2. Запропоновано науково-методичний підхід до оцінювання впливу форс-мажорних обставин на поведінку фінансових ринків, що полягає у виокремленні типових паттернів цінової динаміки та обчисленні їх параметрів; та до прогнозування цінових бульбашок у фінансовому секторі, що ґрунтується на експертному аналізі типових ознак цінової бульбашки.

3. Проведено емпіричне дослідження концентрації фондового ринку України, в результаті чого було доведено, що різке зростання ринкової концентрації може виступати в якості сигналу щодо майбутньої деградації ринку та зниження рівня фінансової безпеки держави.

4. Проведено оцінювання системного ризику фінансового сектору України шляхом поєднання функціонування фінансового сектору та впливу інших інституційних секторів на нього, а саме: домогосподарств, нефінансових корпорацій, сектору загального державного управління, „іншого світу” та макроекономічних факторів.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати будуть використані при розробці та алгоритмізації методів моделювання поведінки фінансових ринків. Результати роботи були частково впроваджені при виконанні виконавцями НДР наукових госпдоговорів. Результати можуть бути впроваджені у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Аналіз фінансових ринків», «Ринок фінансових послуг», «Фінансове посередництво».

Оприлюднення результатів. За результатами досліджень було опубліковано 5 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 8 статей у фахових виданнях. Результати досліджень було використано при підготовці до друку 4 монографій, одна з яких була опублікована англійською мовою. Результати були апробовані на 13 наукових конференціях. Отримано 2 авторських свідоцтва.

НДР «Моделювання та прогнозування соціо-економіко-політичної дорожньої карти реформ в Україні для переходу на модель стійкого зростання», № 0118U003569. Науковий керівник – д.е.н., професор Васильєва Т.А.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Проведено емпіричне ретроспективне оцінювання стійкості соціального, економічного та політичного розвитку України в 2006-2016 рр. Відібрано релевантні фактори для оцінювання економічного, політичного та соціального стану розвитку країни з використанням методу головних компонент.

2. Розроблено економіко-математичну модель для кількісного оцінювання результативності інструментів державного впливу на соціальний, політичний та економічний розвиток України.

3. Розроблено науково-методичний підхід до оцінювання «критичних біфуркаційних зон» державного втручання, вихід за межі яких обумовлює виникнення системних дисбалансів, а також визначено та обґрунтовано значимі важелі й інструменти державного впливу на стан соціальних, політичних та економічних процесів в Україні.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати стосовно

оцінювання рівня економічного та соціального розвитку використані при розробці прогнозу економічного та соціального розвитку міста Суми на середньостроковий період. Виконавцями проекту отримано чотири міжнародні гранти. Результати частково були впроваджені при виконанні господарчого договору на замовлення Департаменту економічного розвитку і торгівлі Сумської обласної державної адміністрації для розробки Стратегії регіонального розвитку Сумської області на період до 2020 року та Програми економічного і соціального розвитку Сумської області на 2018 рік. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Прикладна економетрика».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 7 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 15 статей у фахових виданнях, розділ монографії та монографія у вітчизняному і закордонному (Польща) виданні. Результати НДР були апробовані на міжнародних конференціях, регіональних форумах, економічному форумі за підтримки Посольства України у ФРН.

НДР «Інноваційний менеджмент енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні», № 0118U003571. Науковий керівник – к.е.н., доцент Домашенко М.Д.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Розроблено теоретико-методичний підхід до оцінки ринкових можливостей та потенціалу інноваційного розвитку енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні. Даний підхід дозволяє оцінити небезпеки, ризики, доцільність та економічний ефект від впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні.

2. Розроблено теоретико-методологічні засади системи мотивування впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій в Україні на державному, регіональному рівнях, а також рівні окремого господарюючого суб'єкта, що дозволяє підвищити ефективність системи управління у сфері природокористування та охорони навколишнього природного середовища на різних рівнях управління.

3. Запропоновано підхід до оцінки ринкових перспектив розвитку біоенергетичного сектору України на базі використання відходів сільського господарства, в результаті якого було встановлено, що розвиток даного напрямку представляє значний інтерес у частині забезпечення енергетичної незалежності країни шляхом залучення до енергобалансу країни енергії, згенерованої з органічних відходів тваринництва.

Практична значимість отриманих результатів. Одержані результати можуть бути використані у роботі промислових підприємств при формуванні заходів ресурсо- та енергоефективного виробництва, що дозволить вирішити проблему енергозбереження та ресурсозабезпеченості, економічного зростання та зберегти ресурсну й енергетичну незалежність національної економіки; в організаціях державного управління та місцевого самоврядування при формуванні системи мотивування впровадження енергоефективних та ресурсозберігаючих технологій, що дозволить підвищити ефективність системи управління у сфері природокористування та охорони навколишнього природного середовища.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 8 статей у фахових виданнях України та 8 у матеріалах конференцій; 3 монографії закордонних виданнях англійською мовою; 6 розділів монографій англійською мовою. Отримано 5 свідоцтв про реєстрацію авторського права на твір. Одержані виконавцями НДР результати апробовано на трьох міжнародних конференціях за кордоном.

НДР «Розроблення механізму комерціалізації інноваційної продукції», № 0118U003572. Науковий керівник – д.е.н., професор Ілляшенко С.М.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Досліджено та систематизовано фактори, що впливають на ефективність просування та розподілу (збуту) у системі комерціалізації інноваційної продукції. Визначено принципи та запропоновано систему показників для оцінки ефективності розподілу інноваційної продукції, виконано структурний аналіз причинно-наслідкових зв'язків факторів впливу при комерціалізації інновацій.

2. Сформовано концептуальну схему управління комерціалізацією інноваційної продукції в інформаційній економіці. Зокрема, розроблено методичний підхід до оцінювання посередників при комерціалізації промислових товарів, а також уточнено інструменти маркетингових комунікацій при просуванні інноваційних товарів.

3. На основі аналізу світового досвіду управління ланцюгами поставок як ефективного засобу комерціалізації інновацій уточнено роль і місце управління просуванням та збутом (розподілом) інноваційної продукції у системі комерціалізації інновацій й управління інноваційним розвитком господарюючих суб'єктів у цілому.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати щодо ролі комерціалізації в системі управління інноваційним розвитком господарюючих суб'єктів можуть бути використані у прикладних розробках, зокрема, при побудові механізму комерціалізації інноваційної продукції на конкретному промисловому підприємстві, при оцінюванні посередників під час комерціалізації промислових товарів, а також при виконанні інтегральної оцінки маркетингового забезпечення та рівня логістичного потенціалу регіональних ринків України. Окремі результати НДР впроваджено в діяльність таких промислових підприємств Сумської області, як ТОВ «Технохім» та ТОВ «Турбомаш», що підтверджено відповідними актами про впровадження.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 10 статей у наукових фахових виданнях, зокрема 2 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, та 3 – у закордонних виданнях; одноособову і колективну монографію; 3 підрозділи у колективних монографіях у закордонних виданнях офіційними мовами ЄС (англійською); 3 підрозділи у колективних монографіях в українських виданнях українською мовою. Результати НДР були апробовані на конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів. Отримано 2 авторських свідоцтва, подано 1 заяву на отримання авторського свідоцтва.

НДР «Кібербезпека в боротьбі з банківськими шахрайствами: захист споживачів фінансових послуг та зростання фінансово-економічної безпеки України», № 0118U003574. Науковий керівник – д.е.н., доцент Кузьменко О.В.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Розроблено концептуальну модель, побудовану на основних гіпотезах виникнення ознак кібершахрайств. Проведено статистичний аналіз та кластеризацію отриманих даних. Результатом проведених досліджень стало виявлення основних груп банківських операцій, які підпадають під ознаки кібершахрайств, що дозволяє організувати моніторинг саме за цими групами.

2. Розроблено математичні моделі ймовірності виникнення ознак кібершахрайських операцій із використанням Data Mining. Розроблено інформаційні моделі виявлення ознак шахрайства з боку зовнішніх та внутрішніх шахраїв з урахуванням системного підходу та на основі стандарту BPMN 2.0, що слугуватиме підґрунтям для інтеграції в автоматизовану банківську систему. Результатом є розробка прототипу системи моніторингу та ідентифікації операції щодо кібершахрайства.

3. Розроблено комплекс превентивних заходів щодо попередження настання кіберзагроз:

прототип автоматизованого модулю процесу виявлення шахрайських операцій з банківськими картками; модель впливу макроекономічних факторів на формування схильності до шахрайства в банківській сфері; інноваційний підхід до оцінки ризиків на основі визначення центру мас; гравітаційну модель оцінки ризиків легалізації кримінальних доходів та фінансування тероризму.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати можуть бути використані в діяльності НБУ щодо створення методологічного інструментарію виявлення та попередження кіберзагроз та організації стратегічної роботи Департаментів кібербезпеки банків. Результати частково апробовані у діяльності: філії Сумського обласного управління АТ «Ощадбанк»; АТ «ОТП Банк» в м. Суми; відділення «Сумське» ПАТ «Альфа-Банк»; ФОП «Мартиненко ВМ». Виконавцями проекту отримано один міжнародний індивідуальний грант. Результати впроваджено у навчальний процес при викладанні дисциплін: «Інтелектуальний аналіз даних», «Інформаційні системи і технології в банківській сфері».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті та 2 статті подано до друку у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, опубліковано 7 статей у фахових виданнях. Результати НДР були апробовані на конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів.

НДР «Розроблення фундаментальних основ відтворювального механізму соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції», № 0118U003578. Науковий керівник – д.е.н, професор Мельник Л.Г.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Дістало подальшого розвитку формулювання закономірностей сестейнізації економіки в ході Третьої промислової революції, що передбачає формування основних компонентів управління процесами сестейнізації економіки та механізм відтворення компонентів сестейної економіки.

2. Було проаналізовано фундаментальні тріалектичні засади відтворювального механізму сестейного соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції. Отримано результати, які полягають в удосконаленні механізмів управління процесами відтворення базових факторів забезпечення сестейного соціально-економічного розвитку в ході Третьої промислової революції (сестейного попиту та пропозиції, мотиваційних інструментів переходу до «зеленої» економіки, людського капіталу для на основі пріоритетного відтворення особистісних сутностей соціо-людини).

3. Розроблено методологію оптимізації стратегій реалізації державної політики реструктуризації економіки як складової механізму формування інформаційного суспільства, що передбачає визначення за допомогою інструментарію теорії ігор компромісних співвідношень між рівнем ВВП країни, скоригованим з урахуванням екологічних трансформацій, та параметрами, що відображають інтереси головних стейкхолдерів – держави, населення та бізнесу в ході Третьої промислової революції.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати було використано у практичній діяльності, а саме: 1) впроваджено в діяльність ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України» для використання в розробці схем та програм розвитку регіонів та галузей України; 2) впроваджено в діяльність Департаменту екології та охорони природних ресурсів Сумської обласної державної адміністрації. Результати НДР частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні таких дисциплін: «Основи економіки. Мікроекономіка», «Економіка та організація інноваційної діяльності», «Торгівля з ЄС та європейський бізнес».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 10 наукових статей у фахових журналах, зокрема 3 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 3 одноосібні монографії, розділ монографії у закордонному виданні

англійською мовою та підручник. Результати НДР були апробовані на конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів. Отримано свідоцтво авторського права на твір. Виконавцями НДР захищено 2 докторські дисертації.

НДР «Модель системи управління ефективністю та прогнозування використання електричної енергії», № 0118U003583. Науковий керівник – д.е.н., професор Теліженко О.М.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Дістали подальшого розвитку теоретичні основи моделювання систем управління ефективністю та прогнозування використання електричної енергії споживачами, які, на відміну від існуючих, базуються на поєднанні елементів узагальнених авторегресійних, структурних та коінтеграційних моделей та розглядають об'єкт моделювання як складну, цілісну, ієрархічно структуровану систему в трьох аспектах: «генерація – кліматичні умови – енергоспоживання»; «об'єкт енергоспоживання»; «структура системи енергоспоживання».

2. Удосконалені основні положення теорії прогнозування використання електричної енергії споживачами, які базуються на оцінюванні закономірності динаміки часових рядів внутрішніх (техніко-економічних, структурних, режимних) і зовнішніх (метеорологічних, екологічних, енергетичних, макроекономічних) факторів, що характеризують систему «генерація – кліматичні умови – енергоспоживання». Переваги такого підходу полягають у формуванні єдиної інформаційної основи універсальних економіко-математичних моделей процесів електроспоживання та системи управління енергозаощадженням.

3. На основі обраних теоретичних моделей розроблено науково-методичне забезпечення багаторівневої системи управління процесами ефективного споживання електроенергії: оцінювання динаміки попиту на електроенергію і можливих причинно-наслідкових зв'язків для різних об'єктів і рівнів.

Практична значимість отриманих результатів. Результати НДР можуть бути впроваджені в практичну діяльність при розробці системи моніторингу та регулювання енергоспоживання з урахуванням факторів, які характеризують систему «генерація – кліматичні умови – енергоспоживання». Результати НДР частково апробовано при розробці системи моніторингу енергоспоживання ЗОШ м. Суми та направлені до Інституту технічної теплофізики НАН України для розробки проекту «Методики розроблення схем теплопостачання населених пунктів». За тематикою НДР у 2018 р. виконано господарчих договорів на загальним обсягом 229,6 тис. грн., зокрема «Проведення експертизи документації щодо проекту загальнопромислових норм питомих витрат палива, теплової та електричної енергії на 2018 рік по КП «Теплогарант» та ін. Співвідношення спеціальний/загальний фонд складає 0,77. Результати НДР впроваджені у навчальний процес, зокрема при викладанні дисципліни «Автоматизовані системи обліку ПЕР».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 6 статей у фахових виданнях, монографію українською мовою, отримано 2 охоронні документи. Результати НДР були апробовані на конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів.

НДР «Формування системи забезпечення прозорості публічних фінансів як передумова боротьби з корупцією в Україні», № 0118U003585. Науковий керівник – д.е.н., професор Школьник І.О.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. На основі таксономічного аналізу та побудови інтегрального показника фінансової децентралізації розроблено концептуальні засади забезпечення бюджетної транспарентності у контексті підвищення якості управління у сфері публічних фінансів та науково-методичний підхід щодо оцінювання стану фінансової децентралізації в Україні.

2. Розвинуто науково-методичні підходи до оцінки транспарентності Національного банку України в контексті формування передумов для посилення боротьби з корупцією у сфері публічних фінансів та встановлено відповідність інструментів, механізмів і процедур реалізації монетарної політики, задекларованих у звітах, іманентним характеристикам режиму інфляційного таргетування, а також оцінено відповідність комунікацій Національного банку актуальним тенденціям зовнішнього та внутрішнього середовища.

3. На основі кластерного аналізу із застосуванням агломеративних ієрархічних методів кластеризації пакету Statgraphics Centurion десяти найбільших банків України (у тому числі 4-х державних банків) розроблено методичний підхід до оцінки потенційних корупційних ризиків кредитних операцій державних банків.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати використовуються у діяльності Сумської міської ради; в проекті в рамках ініціативи «Підтримка територіальних громад України у зв'язку із збільшення кількості тимчасово переміщених осіб», що виконується німецьким товариством міжнародного співробітництва Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) за дорученням Уряду Німеччини. Одержані у роботі результати можуть бути використані в діяльності Національного банку України з підвищення прозорості монетарної політики, у процесі нагляду за діяльністю державних банків та в діяльності самих державних банків. Результати НДР частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Місцеві фінанси», «Публічні фінанси» та «Макрофінансове бюджетування».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 2 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 10 статей у фахових виданнях, колективну монографію. Результати НДР були апробовані на конференціях міжнародного та всеукраїнського рівнів. Виконавцем НДР захищено докторську дисертацію.

Науковий напрям *«Соціально-історичні науки, гуманітарні науки, журналістика»*

НДР «Система критеріїв зовнішнього моніторингу діяльності єдиного правоохоронного органу у сфері забезпечення фінансової та економічної безпеки держави», № 0118U003575. Науковий керівник – д.ю.н., професор Куліш А.М.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Визначено фрагментарність оцінки діяльності правоохоронних органів як суб'єктів забезпечення фінансово-економічної безпеки України та відсутність на законодавчому рівні чітко визначених критеріїв такого зовнішнього моніторингу.

2. На основі вивчення досвіду діяльності правоохоронних органів, які забезпечують фінансово-економічну безпеку держави в Італії, Франції, Польщі тощо, встановлено, що найбільш ефективним правоохоронним органом, який протидіє та бореться з фінансово-економічними правопорушеннями в державі, є Фінансова гвардія Італії.

3. Запропоновано визначити на законодавчому рівні ряд кількісних та якісних критеріїв для оцінювання діяльності правоохоронного органу, який пропонується створити – Фінансової поліції. Обґрунтовано необхідність зміни суб'єктів оцінювання – створення державного органу, який оцінюватиме діяльність зазначених суб'єктів. Виконавцями НДР,

ураховуючи досвід зарубіжних держав, вперше у науковій доктрині визначено поняття оцінювання та ефективності діяльності правоохоронних органів України у сфері забезпечення фінансово-економічної безпеки держави.

Практична значимість отриманих результатів. Сформульовані у роботі висновки та пропозиції можуть бути використані в процесі формулювання та законодавчого визначення критеріїв оцінювання діяльності правоохоронного органу у сфері забезпечення фінансової та економічної безпеки держави, що суттєво підвищить якість здійснення покладених на нього завдань. Виконавцем НДР отримано індивідуальний грант на наукове стажування в Університеті ім. Я.А. Коменського (м. Братислава, Словаччина). Отримані результати можуть бути впроваджені у навчальний процес, зокрема при викладанні юридичних дисциплін.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 13 статей у фахових виданнях, 2 монографії у закордонному виданні англійською мовою (Німеччина). Отримано 3 авторських свідоцтва.

НДР «Концепція нової інноваційної моделі державного управління фінансовою системою України», № 0118U003582. Науковий керівник – д.ю.н. професор Сухонос В.В.

Обсяг фінансування за повний період: 967 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 300 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Розроблено теоретичні основи функціонування фінансової системи України ФСУ з визначенням переліку державних органів та інституцій, що здійснюють управління ФСУ. Визначено адміністративно-правові засади діяльності фінансової системи України. Окреслено систему суб'єктів фінансової системи України, визначено адміністративно-правовий статус кожного з них та надано економічно-правову характеристику кожному суб'єкту ФСУ.

2. Визначено роль кожного із суб'єктів управління фінансовою системою, зважаючи на необхідність та доцільність реструктуризації останніх. Встановлено ефективність функціонування адміністративно-правового механізму діяльності та взаємодії суб'єктів, що здійснюють управління фінансовою системою України при виконанні покладених на них функцій.

3. На основі аналізу повноважень органів та інституцій, що реалізують державну політику у сфері управління фінансами в контексті їх дублювання у зазначеній галузі, визначено вплив державних органів на фінансову систему України та напрями трансформації бюджетної політики в контексті забезпечення фінансової безпеки України, проблеми і перспективи економіки та управління.

Практична значимість отриманих результатів. Сформульовані у роботі висновки та пропозиції можуть бути використані в процесі формулювання та законодавчого затвердження нової ефективної моделі управління фінансовою системою України. За результатами виконання першого етапу НДР підготовлений законопроект № 8157 «Про Національне бюро фінансової безпеки», який зареєстрований в Верховній Раді України, а виконавець проекту є співавтором. Отримані результати можуть використовуватися при викладанні юридичних дисциплін у вітчизняних закладах вищої освіти.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 5 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science, 21 статтю у фахових виданнях, монографію та розділ монографії у закордонних виданнях англійською мовою, монографію українською мовою. Виконавцями НДР захищено докторську та 2 кандидатські дисертації.

НДР «Синтез та оптимізація властивостей напівпровідникових плівок $\text{Cu}_2\text{ZnSn}(\text{Ge})\text{SSe}_4$, отриманих безвакуумними методами, для сонячних перетворювачів третього покоління», №0117U003929. Науковий керівник – к.ф.-м.н. Іващенко М. М.

Обсяг фінансування за повний період: 1930,5 тис. грн., зокрема на 2018 р.–605,4 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. На основі експериментальних досліджень процесу осадження тонких плівок $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) та $\text{Cu}_2\text{ZnSnGeS}_4$ (CZTGeS) за різних фізико-технологічних режимів: зміна температури підкладки, швидкості розпилення, кількості циклів розпилення, зміна об'єму використаного початкового прекурсору, зміна відстані від розпилювача до підкладки і т.д. оптимізовано значення параметрів цього процесу, що забезпечує високу адгезію плівки до підкладки, низькі значення шорсткості поверхні та контрольовану товщину плівки.

2. Проведено комплексне дослідження впливу умов вирощування плівок та післяростового відпалу на структурні, хімічні, оптичні та електричні характеристики отриманих плівок кестеритів. Для подальшої обробки отриманих тонких плівок в якості альтернативи термічному відпалу був використаний наносекундний Nd:YAG лазер, який показав відмінні результати. Встановлено, що лазерний відпал сприяє утворенню однорідної структури в області нагріву, продукує зміни в кристалічній ґратці та покращує кристалічну якість плівок. Показано, що процес Nd:YAG лазерного відпалу відбувається майже в 30 швидше, ніж традиційні методи відпалу.

3. Створені початкові прототипи сонячних перетворювачів на основі сполуки CZTS легованої різними концентраціями атомів Ge.

Практична значимість отриманих результатів. За результатами виконання проекту підготовлено заявка на отримання патенту на експериментальну установку та спосіб отримання якісних плівок кестеритів безвакуумним методом. Крім цього, у 2018 р. за тематикою проекту його виконавцями виграний і виконується загальноуніверситетський Україно-Литовський грант (договір М/80-2018, обсяг 80 тис.грн.). У рамках проекту ведеться науково-технічне співробітництво дослідними лабораторіями Університету Валенсії (Іспанія), Уппсальського університету (Швеція), Ризького національного університету (Латвія) та Словацького технологічного університету (Словаччина). Результати частково впроваджено у навчальний процес при викладанні курсів: «Фізико-технічні основи перетворення сонячної енергії», «Відновлювальні джерела електричної енергії».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано розділ в англomовній монографії, що індексується БД Web of Science Core Collection. Опубліковано 3 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Отримано патент України на корисну модель. Одержані результати апробовано на міжнародних наукових конференціях у матеріалах яких опубліковано 3 тези доповідей. Виконавцями НДР захищено кандидатську дисертацію та ще одну подано до розгляду у спеціалізовану вчену раду.

НДР «Термостабільні металеві спін-клапани для реалізації спінових каналів в компонентах гнучкої сенсорної електроніки», № 0117U003925. Науковий керівник – к.ф.-м. н., доцент Чешко І. В.

Обсяг фінансування за повний період: 1930,5 тис. грн., зокрема на 2018 р. – 605,4 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Отримані нові експериментальні дані стосовно електрофізичних властивостей (питомого опору та термічного коефіцієнту опору) багатошарових плівкових систем спін-клапанного типу та їх фрагментів на основі Fe, Co, та Au, Cu, Ru і магнітних наночастинок CoFe_2O_4 , NiFe_2O_4 та Fe_2O_4 .

2. Встановлені концентраційні й розмірні залежності питомого опору та термічного коефіцієнту опору та їх кореляція з структурно-фазовим станом, особливостями протікання дифузії для систем з різним ступенем збереження інтерфейсу між шарами: Co і Cu (або Au) та Co і Ru (або Ag). Показано, що для забезпечення термічної стабільності в інтервалі 300÷900 К ефективним є використання товщин 10÷30 нм для шарів Co, Cu (Au або Ag) та більше 30 нм для шарів Ru.

3. Показана можливість створення ефективних функціональних шарів спін-кларанних структур із стабільними робочими характеристиками в інтервалі робочих температур 300÷900 К на основі впорядкованих масивів магнітних наночастинок CoFe_2O_4 , NiFe_2O_4 та Fe_2O_4 з використанням методики їх впровадження в провідну металеву матрицю з послідуною термообробкою. За результатами апробації модифікованої теоретичної моделі було показано, що вирішальний вплив на величину питомого опору зразків відіграє товщина провідної матриці.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати будуть використані у прикладних розробках, зокрема готується до подачі дві заявки на патент на корисні моделі, що може бути основою для подальших угод із впровадження результатів у виробництво. Крім того уточнення розробленої на першому етапі методики формування термостабільних металевих спін-кларанних структур розширює можливості створення функціональних елементів для створення нової та вдосконалення існуючої компонентної бази спінтроники та сенсорної наноелектроніки, зокрема для створення термостабільних комірок магнітної пам'яті нового покоління. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисципліни «Фізичні основи електроніки».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 8 статей, зокрема 5 у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Одержані результати апробовано на міжнародних наукових конференціях у матеріалах яких опубліковано 8 тез доповідей.

НДР «Закономірності структуроутворення покриттів високоентропійних багатоелементних систем на внутрішніх поверхнях труб малих діаметрів», № 0118U003573. Науковий керівник – к.ф.-м.н., доцент Космінська Ю.О.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 360 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Удосконалено раніше розроблений авторами проекту іонний розпилювач стрижнів, що дозволило збільшити довжину розпилювального стрижня від 25 мм до 140 мм та зменшити тиск робочого газу від ~ 10 Па до 3 Па. Нові параметри роботи розпилювача стрижнів значно скорочують у часі технологічний процес нанесення покриття на внутрішню поверхню труб малого діаметра, а також дозволяють формувати багат шарові композити практично без обмеження елементного складу.

2. Отримані нові експериментальні дані стосовно елементного складу, мікротвердості та фазового складу покриттів системи Ti-Cr-Fe-Co-Ni-Cu, що одержані за рахунок розпилення стрижнів, складених із шайб різних металів.

3. З метою підвищення функціональних характеристик покриттів додатково були отримані та досліджені покриття на основі Ti-Cr-Fe-Co-Zr-Cu, Ti-Cr-Fe-Co-Zr-Cu-C, Ti-Cr-Fe-Co-Ni-C та Ti-C-Ni-Cr. Встановлено структуру, фазовий й елементний склад, та морфологію поверхні конденсатів. Визначено мікротвердість покриттів та адгезію залежно від таких технологічних параметрів, як тиск робочого газу та потужність, що підведена до розпилювача. Виявлено високу мікротвердість (~ 28 ГПа) для покриттів із прошарком хрому і за наявності вуглецю.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати можуть бути використані у прикладних дослідженнях. Зокрема, розроблені технологічні рішення розпорошення стрижневої мішені, складеної з п'яти і більше різних елементів, здешевлюють технологічний підхід, дозволяють легко змінювати елементні склади покриттів, формувати

багатошарові композити і виявляти оптимальний елементний склад високоентропійних покриттів на внутрішніх поверхнях труб малих діаметрів.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР прийнято до друку статтю у виданні, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, опубліковано 2 статті у збірнику матеріалів конференції, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, монографію українською мовою. Виконавцями НДР захищено докторську та кандидатську дисертації. Подано заявку на патент України на винахід. Одержані результати апробовано на міжнародній науковій конференції в Україні.

НДР «Отримання та оптимізація властивостей плівок напівпровідників (ZnO, Cu₂ZnSn(S,Se)₄ і металів (Ag, Cu), надрукованих на 3D-принтері, для пристроїв електроніки», № 0118U003576. Науковий керівник – к.ф.-м.н., с.н.с. Курбатов Д.І.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 450 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Була створена і автоматизована лабораторна установка для синтезу наночастинок колоїдним методом з автоматизованим контролем температурного профілю реакції. Була масштабована установка для синтезу наноматеріалів для збільшення потужностей синтезу частинок.

2. Вивчені оптимальні фізико-технологічні умови створення наночастинок ZnO, Cu₂ZnSn(S,Se)₄, Ag, Cu отриманих за різних умов. Встановлено термодинамічні та кінетичні параметри синтезу наночастинок із заданими властивостями.

3. Встановлені умови для точного контролю форми та розмірів наночастинок ZnO, Cu₂ZnSn(S,Se)₄ і металів (Ag, Cu), їх фазового складу, параметрів мікроструктури, оптичних характеристик та стехіометрії. У результаті проведених морфологічних, структурних, субструктурних, оптичних досліджень властивостей, та визначення хімічного складу наночастинок були встановлені залежності властивостей наночастинок від умов їх синтезу. Також були визначені оптимальні умови для синтезу наночастинок, придатних для використання у друці.

Практична значимість. За результатами виконання етапу готується заявка на отримання патенту на експериментальну установку для синтезу наночастинок колоїдним методом з автоматизованим контролем температурного профілю реакції. Також у подальшому, напрацювання можуть бути використані для створення елементів електроніки та сонячної енергетики методом 3D-друку. У 2018 р. за тематикою проекту його виконавцями виграний і виконується загальноуніверситетський Україно-Литовський грант (договір М/80-2018). У рамках проекту ведеться науково-технічне співробітництво з дослідними лабораторіями НДІ "Центр фізичних наук і технологій" (КНТЦ) (Литва), Університету Валенсії (Іспанія), Інституту прикладної фізики НАН України та ін. Результати частково впроваджено у навчальний процес при викладанні курсів: «Фізико-технічні основи перетворення сонячної енергії», «Відновлювальні джерела електричної енергії».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано розділ в англійській монографії, що індексується БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Опубліковано 4 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Одержані результати апробовано на міжнародних наукових конференціях, у матеріалах яких опубліковано 4 тези доповідей. Виконавцем НДР захищено кандидатську дисертацію.

НДР «Багатошарові і багатокомпонентні покриття з адаптивною поведінкою в умовах зносу та тертя», № 0118U003579. Науковий керівник – д.ф.-м.н., професор Муслі Й.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік на 2018 рік – 360 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Показано, що у багатошарових нанокompозитні покриття (TiZrNbTaHf)N/MoN, які отримані вакуумно-дуговим осадженням при різних енергетичних умовах, формуються фази

(TiZrNbTaHf)N та Mo₂N зі ГЦК-решіткою. Використовуючи розрахунки з перших принципів, було показано, що металева матриця (TiZrNbTaHf)N покриттів залежно від умов осадження містить мононітриди перехідних металів та їх тверді розчини. Максимальна твердість (TiZrNbTaHf)N/MoN покриттів ~29 ГПа була отримана при напрузі зміщення - 200 В та періоді модуляції в 20 нм.

2. Методом рентгеноструктурного аналізу багат шарових покриттів (TiZrNbTaHf)N/WN, отриманих вакуумно-дуговим осадженням, встановлено формування фаз з кубічною ГЦК-решіткою. Показано, що застосування високого потенціалу підкладки зумовило збільшення інтенсивності рентгеноструктурних піків (TiZrNbTaHf)N (111) та W₂N (111), а також появу піків, що відповідають металевій фазі з ОЦК-решіткою. Твердість та модуль Юнга покриттів (TiZrNbTaHf)N/WN складають 34 та 325 ГПа при зміщенні підкладки 90 В та 31 і 337 ГПа – при ~ 280 В відповідно.

3. Показано, що покриття TiN/SiC, нанесені методом магнетронного розпилювання при низьких температурах підкладки (до 373 К), представляють собою послідовність нанокристалічних шарів TiN та аморфних шарів SiC (a-SiC). Подальше збільшення температури підкладки приводить до формування кристалічної структури як у шарах TiN, так і в SiC. Поява кристалічності приводить до покращення механічних характеристик: твердість (від 32-34 до 56 ГПа) та модуль пружності (до 330 ГПа). Проведення теоретичних розрахунків із перших принципів дозволило виявити, що використання низької температури (до 373 К) підкладки забезпечує формування тонких епітаксціальних шарів B1-SiC (<3 нм), а для більш товстих шарів (> 3 нм) необхідно використання температури (473–573 К) для забезпечення формування гетероепітаксціальних кубічних або гексагональних фаз SiC.

Практична значимість отриманих результатів. Практична цінність отриманих результатів полягає в можливості застосування розроблених (TiZrNbTaHf)N/MoN, (TiZrNbTaHf)N/WN, TiN/SiC та α-AlN/α-BCN захисних покриттів в якості робочих поверхонь деталей машин, різальних інструментів та конструкційних виробів за рахунок високих механічних характеристик та високої термічної стабільності. Результати НДР можуть бути частково впроваджені у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін циклу професійної та практичної підготовки за ОС бакалавр і магістр зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР було опубліковано 8 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection. Виконавцями НДР захищено 2 кандидатські дисертації. Результати були апробовані на наукових конференціях міжнародного рівня.

НДР «Фазовий склад, електрофізичні та магніторезистивні властивості багатокомпонентних (високоентропійних) плівкових сплавів», № 0118U003580.
Науковий керівник – д.ф.-м.н., професор Проценко І.Ю.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік на 2018 рік – 450 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Уперше розроблена і апробована методика формування еквіатомних і нееквіатомних високоентропійних плівкових сплавів (ВЕС) шляхом пошарової і одночасної конденсації окремих компонентів.

2. Установлено, що в плівкових середньо- та високоентропійних матеріалах з різною кількістю шарів перемішування металевих компонент відбувається, починаючи з другого або третього шару (на етапі систем із середньою ентропійністю).

3. Показано, що у плівкових ВЕС, отриманих двома методами, спостерігається двофазний склад: ГЦК фаза ($a = 0,402 - 0,405$ нм) і сліди ОЦК фази, яка відповідає інтерметалідам на основі Ni і Al або Fe і Cr. Після відпалювання фазовий склад плівок гомогенізується і відповідає ГЦК фазі з параметром $a=0,360 - 0,365$ нм. У досліджуваних плівках спостерігалась ультрадисперсна структура із розмірами кристалітів 10 – 15 нм.

4. На основі попередніх досліджень магніторезистивного ефекту зроблено висновок про реалізацію спин-залежного розсіювання електронів на нанокристалітах інтерметалідних фаз, що обумовлює появу гігантського магнітоопору із амплітудою до 0,3 %.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі результати мають свою цінність із прикладної точки зору. Вони можуть бути використані для кращого розуміння проблеми фазових переходів у полікомпонентних плівкових сплавах та при подальшому вивченні електрофізичних та магніторезистивних властивостей плівкових ВЕС, які на даний час повністю не вивчені. Крім того, уточнення розробленої методики формування середньо- і високоентропійних плівкових сплавів розширює можливості створення функціональних елементів, зокрема чутливих елементів сенсорів температури і магнітного поля та термо- і тензорезисторів, які можна застосувати у галузях сенсорної електроніки, приладобудування і техніки, зокрема військової. Оскільки предметом досліджень є плівкові нанорозмірні полікомпонентні сплави, то цим самим дослідження ВЕС розширюється в область малих товщин, що можна трактувати як розв'язок нової проблеми у плівковому матеріалознавстві. У зв'язку із реалізацією спин-залежного розсіювання електронів у ВЕС слід очікувати підвищене значення ГМО порівняно із середньоентропійними сплавами. Результати НДР впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін «Наноматеріали і нанотехнології в електроніці» та «Матеріали мікро- і наноелектроніки».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 5 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection; 11 тез доповідей у матеріалах конференцій, у т.ч. 2 – у закордонній конференції; розділ монографії у закордонному виданні англійською мовою; підручник.

НДР «Фізичні основи формування складу апатит-біополімерних пористих матриць для контрольованої доставки лікарських засобів в зону імплантації», № 0118U11003581. Науковий керівник – д.ф.-м.н., професор Суходуб Л.Б.

Обсяг фінансування за повний період: 1450 тис. грн., зокрема на 2018 рік – 360 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані такі **нові результати**:

1. Розроблені методики синтезу плівок та скафодів на основі гідроксилапатиту у комбінації з біодеградуєчим полімером. Показано, що зразки у формі тонких еластичних плівок зберігають свою форму протягом 7 діб в імітованих ясневих кишнях при вологості 95 %, що надає їм перспективи використання у формі «чипів» для заповнення ясневих кишень при пародонтиті або у формі аплікацій на ясна, є потенційним депо гідроксилапатиту та лікарських засобів.

2. Розроблений біоматеріал на основі гідроксилапатиту та полімеру з вмістом лікарського засобу. Методом ВЕРХ досліджена функція матеріалу, як системи для пролонгованого вивільнення лікарських засобів. Вивчено залежність вивільнення лікарського засобу від вмісту альгінату та методу фінішної обробки матеріалу

3. Використання мікрохвильового випромінювання (MW) при синтезі композитного матеріалу на основі гідроксилапатиту та хітозану, показало, що вплив MW значно скорочує термін синтезу від 24 годин до 20 хвилин. З підвищенням потужності MW середній розмір кристалітів ГА, сформованих в присутності хітозану, зменшується від 31 нм (300 Вт) до 24 нм (800 Вт).

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені біоматеріали на основі гідроксилапатиту в комбінації з біодеградуєчими полімерами та лікарськими засобами для їх дозованого вивільнення в дефектну зону є актуальним підходом, оскільки ринок препаратів даного напрямку в Україні дуже малий. Прогнозовано матеріали матимуть відносно невелику собівартість та відзначатимуться простотою їх отримання.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 5 статей у журналах, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, 4 тези доповідей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection.

Науковий напрям «Енергетика та енергоефективність, технології видобутку та переробки корисних копалин, машинобудування та приладобудування»

НДР «Підвищення трибологічних характеристик торцевих ущільнень і упорних підшипників ковзання високооберткових відцентрових машин», № 0117U002249. Науковий керівник - к.т.н., доц. Загорулько А.В.

Обсяг фінансування за повний період: 718,0 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 219,5 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати:**

1. Вперше розв'язана задача нестационарної течії рідини в зазорі імпульсного торцевого ущільнення при гідродинамічному та змішаному режимах змащення. Проведений аналіз впливу геометричних параметрів запірного імпульсного ущільнення на статичні та динамічні характеристики за допомогою методів планування експерименту. Отримані нові наукові дані про механізм герметизації запірного імпульсного торцевого ущільнення.

2. На основі експериментальних та числових досліджень теплового стану упорного колодкового підшипника ковзання отримано нові наукові результати про залежність середньої температури колодок від тиску мастила в камері навантаження при постійній частоті обертання валу та від частоти обертання валу при постійних тисках мастила на вході і в навантажувальній камері; поле температур і тиску мастильного шару та тепловий стан у поперечному перетині розрахункової моделі упорного колодкового підшипника ковзання при різних частотах обертання; залежність мінімальної товщини масляного шару від частоти обертання валу.

3. Виконано оцінку динамічних характеристик багатошпариних ущільнень відцентрових машин. Отриманні залежності дозволяють обґрунтовано вибирати геометричні параметри ущільнень таким чином, щоб поряд зі зменшенням витоків, вони забезпечували допустимий низький рівень вібрацій ротора.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблені методики: термогазодинамічного аналізу запірного імпульсного торцевого ущільнення високооберткових валів турбомашин з урахування надкритичних властивостей змащувального газу; аналізу теплового стану упорного колодкового підшипника ковзання; розрахунку динамічних характеристик багатошпариних ущільнень. Отриманні результати дозволяють підвищити надійність та ефективність відцентрових машин, зокрема за рахунок створення нових конструкцій рідинних торцевих імпульсних, газових запірних імпульсних ущільнень і упорних підшипників ковзання та методики їх розрахунку. Результати частково впроваджено у навчальний процес, зокрема при викладанні дисциплін: «Гермомеханіка», «Комп'ютерне моделювання динамічних систем» та «Чисельні методи в механіці».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 2 статті у журналах, що входять до переліку фахових видань України, 1 монографія, 2 розділи монографій, зокрема один у закордонному виданні англійською мовою та 10 тез доповідей. Основні положення і результати доповідалися й обговорювалися на 7 міжнародних науково-технічних конференціях.

НДР «Розробка та впровадження енергоефективних модульних сепараційних пристроїв для нафтогазового обладнання», № 0117U003931. Науковий керівник – д.т.н., доц. Ляпощенко О.О.

Обсяг фінансування за повний період: 1930,5 тис.грн., зокрема на 2018 рік – 605,4 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Обґрунтовано стратегію оптимізаційних статичних та динамічних моделювань з аналізом режимно-технологічних та апаратурно-конструктивних способів інтенсифікації процесів сепарації.

2. Розвинуто науковий підхід до фізичного та математичного моделювання гідродинамічних процесів під час сепарації газорідних систем, розширено уявлення про основні методи і механізми газодинамічної, інерційно-фільтруючої, вібраційно-інерційної сепарації.

3. Вперше визначено основні гідродинамічні характеристики модульних сепараційних пристроїв та комбінованих багатофункціональних сепараторів за результатами експериментальних досліджень модельних зразків.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані результати були використані при розробці шести нових способів та пристроїв, захищених патентами України на корисну модель. Результати НДР використано при підготовці техніко-комерційних пропозицій та комплектів тендерної документації з проектування та виготовлення сепараційного обладнання для ряду вітчизняних та закордонних підприємств. Досягнуто домовленості про трансфер технологій між СумДУ та ПАТ «Укрхімпроект», а саме запропоновано можливість комерціалізації (надання ліцензії на використання) розробок з нових технологій сепарації та сепараційного обладнання (патентовласник – СумДУ). Розглядається можливість укладання дилерської угоди на продаж нафтогазового сепараційного обладнання розробок СумДУ з ALNAFEA TRADING COMPANY IRAQ.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 16 статей, зокрема 8 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, монографію у закордонному видавництві. Виконавцями НДР отримано 3 патенти України на корисну модель та подано 3 заявки на отримання патенту. Основні положення і результати доповідалися й обговорювалися на міжнародних конференціях, та були представлені на міжнародних виставках.

Науковий напрям *«Авіаційно-космічна техніка і транспорт»*

НДР «Створення комплексу універсальних моделей для оптимізації старту, польоту та приземлення реактивних снарядів для реактивних систем залпового вогню», № 0117U002250. Науковий керівник – д.ф.-м.н., проф. Калашников В.В.

Обсяг фінансування за повний період: 627 тис.грн., зокрема на 2018 рік–200 тис. грн.

При виконанні НДР були отримані наступні **нові результати**:

1. Створено методику, що призначена для обчислення аеродинамічних коефіцієнтів опору тертя, опору тиску та донного опору залежно від польотних чисел Маха менше 4,5 та менше 10 млн. за допомогою програмного продукту ANSYS CFX.

2. Розроблено придатну для практичного застосування методику розрахунку аеродинамічних коефіцієнтів складових аеродинамічного опору оперених тіл обертання за їх кресленнями при вісесиметричному обтіканні й обтіканні під кутом атаки. Розроблена методика дозволяє обчислити аеродинамічні коефіцієнти опору тертя, опору тиску та донного опору снаряда залежно від польотних чисел Маха та Рейнольдса при до-, транс- та надзвукових швидкостях.

3. Створено систему диференціальних рівнянь просторового руху реактивного снаряду, призначену для розрахунків траєкторії руху та дослідження коливань снаряда. Рівняння відображають існуючу картину обтікання снаряда зустрічним потоком повітря, враховуючи

всі можливі складові вітру та зберігаючи при цьому існуючі перехресні інерційні зв'язки. Застосування рівнянь можливе для будь-яких кутів нутації снаряда та придатні для чисельного інтегрування.

Практична значимість отриманих результатів. Математичне моделювання польоту реактивного снаряду та моделювання обтікання реактивного снаряду набігаючим потоком повітря в польоті дозволяє значно зменшити обсяг відповідних натурних випробувань, вирішити такі проектні задачі, як аналіз форми снаряда, дослідження параметричної стабільності траєкторії польоту реактивного снаряду, а також оцінити вплив окремих факторів, що збурюють, при відтворенні різних умов польоту. Результати роботи можна використовувати у конструкторських бюро та підприємствах відповідного профілю. Створені моделі та методики дозволять підвищити якісно-експлуатаційні характеристики реактивного снаряду, скоротити час та зменшити вартість розробки новітніх зразків реактивних снарядів реактивних систем залпового вогню, які будуть конкурентоспроможними як на вітчизняному, так і на міжнародному ринках. За тематикою проекту його виконавцями виконано державне замовлення на науково-технічну продукцію (договір ДЗ/7-2017) з обсягом фінансування 915 тис. грн.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у виданнях, що індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection, розділ у колективній монографії у закордонному виданні англійською мовою. Результати НДР апробовано на міжнародній конференції за кордоном. Отримано 3 свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір.

III. Розробки, які впроваджено у 2018 році за межами ЗВО

№	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано університетом від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
1	Розроблення енергозберігаючого турбогенератора для утилізації енергії стиснутих газів. Ванєєв С.М.	Енергоефективний пристрій з покращеними характеристиками	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № ДЗ/11-2017, обсяг – 776 тис.грн.
2	Розроблення програмно-розрахункової системи планування артилерійським підрозділом вогневого ураження противника. Коплик І.В.	Нове програмне забезпечення	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № ДЗ/7-2017, обсяг – 915,4 тис.грн.
3	Автономна бортова система безпілотної літального апарату для розпізнавання і визначення координат об'єктів на місцевості. Москаленко В.В.	Автономна бортова система БПЛА	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № Ф75/144-2018, обсяг – 60 тис. грн.
4	Оптимізація структури і фазового складу сполук $\text{Sn}(x)\text{Sn}(y)$ та $\text{Zn}(1-x)\text{Mg}(x)\text{O}$ для плівкових сонячних елементів третього покоління. Опанасюк А.С.	Оптимізована структура плівкових сонячних елементів	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № М/80-2018, обсяг – 110,0 тис. грн.
5	Першопринципний підхід та розробка нових надтвердих	Нові види надтвердих нанокompозитних покриттів	Український науково-технологічний центр, м. Київ (Європейський комітет)	Робота продовжується	Договір № 6372, обсяг – 1,2 тис. грн.

№	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано університетом від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
	нанокомпозитних покриттів. Погребняк О.Д.				
6	Розробка прогресивної технології, механічної обробки та виготовленню деталей насосів та компресорів. Папченко А.А.	Прогресивна технологія механічної обробки деталей	ТОВ "Промсервіскомплект" м. Харків, Салтівське шосе, 110	Робота продовжується	Господарський договір № 51.17-17.17.СП, обсяг – 1954,4 тис. грн.
7	Виготовлення обертового вібраційного гранулятора типу ВВГ-І розплаву карбаміду в комплекті з приводом, вібростемою, системою вимірювання рівня розплаву і комплектом ЗП. Склабінський В.І.	Нове технологічне обладнання для виробництва карбаміду	Фірма "CS TECHNOLOGY", Індія	17.04. 2018	Господарський договір № 51.18-02.17, обсяг – 535,2 тис.грн.
8	Розробка технологічного процесу виготовлення деталей "Коронка бура 40" та "Коронка бура 46". Криворучко Д.В.	Новий технологічний процес виготовлення деталей	ТОВ "Центр технологічних ініціатив", м. Суми, вул. Тополянська, 24	Робота продовжується	Господарський договір № 51.20.10-09.15.СП, обсяг – 300 тис.грн.
9	Розроблення універсальних алгоритмів управління роботизованою ділянкою завантаження - вивантаження	Нові алгоритми управління роботизованої виробничої ділянки	ТОВ "Центр технологічних ініціатив", м. Суми, вул. Тополянська, 24	Робота продовжується	Господарський договір № 51.20-2018.СП/02, обсяг – 26,3 тис.грн.

№	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано університетом від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
	деталей в токарні верстати. Криворучко Д.В.				
10	Розробка "Проект програми формування регіонального замовлення на підготовку робітничих кадрів у Сумській області". Васильєва Т.А.	Нова методика формування замовлення на підготовку кадрів	Департамент освіти і науки СОДА, м. Суми, вул. Прокоф'єва, 38	27.12.2018	Договір № 38, обсяг – 190,0 тис.грн.
11	Розробка прогнозу економічного і соціального розвитку міста Суми на середньостроковий період. Васильєва Т.А.	Прогнозні показники розвитку м. Суми на середньостроковий період	Виконавчий комітет Сумської міської ради, м. Суми, м-н Незалежності, 2	11.10.2018	Договір № 164/34-18, обсяг – 195,0 тис.грн.
12	Розробка стратегії розвитку міста Суми до 2027 року. Аналітична частина. Васильєва Т.А.	Аналітична частина стратегії розвитку міста	Виконавчий комітет Сумської міської ради, м. Суми, м-н Незалежності, 2	14.12.2018	Договір № 254/34-18, обсяг – 195,0 тис.грн.
13	Рейнжиніринг бізнес-процесів маркетингової сфери промислових підприємств, як складова виведення вітчизняної продукції на міжнародні ринки. Таранюк Л.М.	Маркетингові дослідження щодо продукції вітчизняного виробництва	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № Ф78/180-2018, обсяг – 150,0 тис. грн.
14	Розроблення збалансованої системи показників	Систематизація показників для розробки довгострокової	Міністерство освіти і науки України, м. Київ, просп. Перемоги, 10	31.12.2018	Договір № Ф75/150-2018, обсяг – 60,0 тис. грн.

№	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано університетом від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
	управління внутрішніми комунікаціями підприємства як основи формування довгострокової стратегії розвитку в умовах мінливості ринку. Сагер Л.Ю.	стратегії розвитку підприємства			
15	Розроблення та вдосконалення методики підготовки спортсменів національних збірних команд України щодо участі в Олімпійських іграх, Юнацьких олімпійських іграх та інших міжнародних змаганнях за темою "Вдосконалення медичного забезпечення підготовки спортсменів". Атаман Ю.О.	Нова методика підготовки спортсменів-олімпійців	ГО "Національний олімпійський комітет", м. Київ, вул.Хорива, 39-41	10.12.2018	Договір № 60.11-2018.СП/01, обсяг – 100 тис.грн.
16	Горизонт 2020 "NanoSurf: Розробка наноструктурної поверхні для виробництва зубних імплантів". Погорелов М.В.	Нові розробки в галузі виробництва зубних імплантів	EUROPEAN COMMISSION Research Executive Agency	Робота продовжуються	Грант № 777926, обсяг – 1512,5 тис. грн.
17	In vitro дослідження				

№	Назва та автори розробки	Важливі показники, які характеризують рівень отриманого наукового результату; переваги над аналогами, економічний, соціальний ефект	Місце впровадження (назва організації, відомча належність, адреса)	Дата акту впровадження	Практичні результати, які отримано університетом від впровадження (обладнання, обсяг отриманих коштів, налагоджено співпрацю для подальшої роботи тощо)
	біологічної активності титану після модифікації поверхні з використанням процесу РЕО. Погорелов М.В.	Нові результати біологічної активності медичного титану	Сілезький технологічний університет, Польща	Робота продовжується	Договір № ZP/008857/18, обсяг – 381,4 тис. грн.
18	Дослідження ефективності очищення стічних вод на очисних спорудах. Лазненко Д.О.	Гідробіологічні дослідження параметрів стічних вод у біоставках очисних споруд	Швейцарських центр ресурсів та консультацій з питань розвитку, Україна, Швейцарія	02.10.2018	Договір № 51.16.01-50.18.СП, обсяг – 17,0 тис. грн.
19	Розроблення та прийняття методом перекладу національних стандартів, гармонізованих з міжнародними та європейськими (Стандарт НС-4) щодо системи управління протидії корупції. Івченко О.В.	Нові національні стандарти	ДП "Український НДНЦ проблем стандартизації, сертифікації та якості". м.Київ, вул. Святошинська,2	08.12.2017	Господарський договір № 2380-3-47, обсяг – 42,0 тис.грн.
20	Розробка технології доданої реальності VR. Півень А.Г.	Новації у сфері комп'ютерних технологій	ФОП Євенко Юлія Сергіївна, м. Суми, вул. Кірова, 4	20.12.2018	Договір № 23.01-01.18.СП, обсяг – 70,0 тис. грн.
21	Прогноз економічного і соціального розвитку міста Шостки Сумської області на середньостроковий період 2018-2022 роки. Прожога І.В.	Прогнозні показники розвитку м. Шостка	Шосткинська РДА	31.12.2018	Договір 117.11.01.18, обсяг – 60,0 тис. грн.

IV. Список наукових статей, опублікованих та прийнятих редакцією до друку у 2018 році у зарубіжних виданнях, які мають імпакт фактор

№ з/п	Автори	Назва роботи	Назва видання, де опубліковано роботу	Том, номер (випуск, перша-остання сторінки роботи)
1	2	3	4	5
Опубліковані статті у виданнях, які одночасно індексуються БД Scopus та Web of Science Core Collection				
1	Lyutyy T.V. Hryshko O.M. Kovner A.A.	Power loss for a periodically driven ferromagnetic nanoparticle in a viscous fluid: The finite anisotropy aspects	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	446, pp. 87-94
2	Pogrebnyak A.D. Smyrnova K.V. Kravchenko Y.O. et al.	The influence of nitrogen pressure on the fabrication of the two-phase superhard nanocomposite (TiZrNbAlYCr)N coatings	Materials Letters	211, pp. 316-318
3	Shkurdoda Y.O. Pazukha I.M. Chornous A.M.	Effect of thermomagnetic treatment on magnetoresistive properties of trilayer thin films based on Fe _x Ni _{100-x} and Cu	Intermetallics	93, pp. 1-5
4	Hoppe M. Sukhodub L.F. et al.	(CuO-Cu ₂ O)/ZnO:Al heterojunctions for volatile organic compound detection	Sensors and Actuators, B: Chemical	255, pp. 1362-1375
5	Stanislavov A.S. Sukhodub L.F. Sukhodub L.B. et al.	Structural features of hydroxyapatite and carbonated apatite formed under the influence of ultrasound and microwave radiation and their effect on the bioactivity of the nanomaterials	Ultrasonics Sonochemistry	42, pp. 84-96
6	Borysiuk V.N. Mochalin V.N. Gogotsi Y.	Bending rigidity of two-dimensional titanium carbide (MXene) nanoribbons: A molecular dynamics study	Computational Materials Science	143, pp. 418-424
7	Znamenshchykov Y.V. Kosyuk V.V. Kononov O.K. et al.	Electrical, structural and optical properties of Cd _{1-x} Zn _x Te thick polycrystalline film	Vacuum	149, pp. 270-278
8	Kovalenko O. Lopatkin Y. Kondratenko P. et al.	Merocyanine-spiropyran relaxation processes	European Physical Journal D	72(1), Article number 20

1	2	3	4	5
9	Yeromenko Y.S. Gnatenko Y.P. Opanasyuk A.S. Kurbatov D.I. et al.	Photoluminescence of high optical quality CdS:Dy thin films deposited by close-spaced vacuum sublimation	Journal of Luminescence	197, pp. 343-348
10	Holubnycha V. Kalinkevich O. Pogorielov M. et al.	Antibacterial Activity of In Situ Prepared Chitosan/Silver Nanoparticles Solution Against Methicillin-Resistant Strains of Staphylococcus aureus	Nanoscale Research Letters	13, Article number 71
11	Pogrebnyak A.D. Ivashchenko V.I. Bondar O.V. et al.	Experimental and theoretical studies of the physicochemical and mechanical properties of multi-layered TiN/SiC films: Temperature effects on the nanocomposite structure	Composites Part B: Engineering	142, pp. 85-94
12	Voznyi A. Yeromenko Y. Opanasyuk A. et al.	Formation of SnS phase obtained by thermal vacuum annealing of SnS ₂ thin films and its application in solar cells	Materials Science in Semiconductor Processing	79, pp. 32-39
13	Lysenko A. Volk I.	Influence of two-stream relativistic electron beam parameters on the space-charge wave with broad frequency spectrum formation	Plasma Science & Technology	20(3), Article number 035002
14	Lyashenko Y.A. Popov V.L.	Model of Nanostructuring Burnishing by a Spherical Indenter Taking into Consideration Plastic Deformations	Technical Physics	63(1), pp. 51-56
15	Lyashenko, I.A. Popov, V.L.	Dynamic Model of Elastoplastic Normal Collision of Spherical Particles under Nonlocal Plasticity	Physics of the Solid State	60(3), pp. 566-570
16	Caporale G.M. Gil-Alana L. Plastun A.	Is market fear persistent? A long-memory analysis	Finance Research Letters	27, pp. 140-147
17	Smyrnova, K.V. Pogrebnyak, A.D. Borba-Pogrebnyak, S.O. et al.	Microstructure and Physical–Mechanical Properties of (TiAlSiY)N Nanostructured Coatings Under Different Energy Conditions	Metals and Materials International	24(5), pp. 1024-1035
18	Kosminska Y.O. Perekrestov V.I.	Regularities of self-organization of technological conditions during plasma-arc synthesis of carbon nanotubes	Diamond and Related Materials	85, pp. 37-48

1	2	3	4	5
19	Ataman A.V. Harbuzova V.Y. Dubovyk Y.I. et al.	Analysis of Ectonucleotide Pyrophosphatase/Phosphodiesterase 1 Gene K121Q Polymorphism Association with Some Risk Factors of Atherosclerosis in Patients with Acute Coronary Syndrome	Cytology and Genetics	52(1), pp. 127-131
20	Kharchenko, D.O. Kharchenko, V.O. et al	Phase field modelling voids nucleation and growth in binary systems	Condensed Matter Physics	21(1), 21p
21	Pogrebnyak A.D. Bondar O.V. Kravchenko Y.O. et al.	Specific Features of the Microstructure and Properties of Multielement Nitride Coatings Based on TiZrNbAlYCr	Technical Physics Letters	44(2), pp. 98-101
22	Denisov S.I. Lyutyy T.V. Yermolenko A.S. et al.	Temperature effects on drift of suspended single-domain particles induced by the Magnus force	Physical Review E	97(3), Article number 032608
23	Maksakova O. Pogrebnyak A. Bondar O. et al.	The influence of deposition conditions and bilayer thickness on physical-mechanical properties of CA-PVD multilayer ZrN/CrN coatings	Materials Characterization	140, pp. 189-196
24	Bagdasaryan A.A. Pshyk A.V. Pogrebnyak A.D. et al.	A new type of (TiZrNbTaHf)N/MoN nanocomposite coating: Microstructure and properties depending on energy of incident ions	Composites Part B: Engineering	146, pp. 132-144
25	Mozafari R. Kyrylenko S. Castro M.V. et al.	Combination of heterologous fibrin sealant and bioengineered human embryonic stem cells to improve regeneration following autogenous sciatic nerve grafting repair	Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases	24(1), Article number 11
26	Kalashnikov V.V. Talman A.J.J. Kalashnykova N.I. et al.	Extended Antipodal Theorems	Journal of Optimization Theory and Applications	177(2), pp. 399-412
27	Govorun T.P. Belous E.A. Lyubich A.I.	Improvement of Properties of High-Strength Cast Irons by Surfacing a Metal with Globular Graphite	Metal Science and Heat Treatment	59(11-12), pp. 675-681
28	Manko N.N. Lyashenko I.A.	Influence of stress dependence of lubricant shear modulus on self-similar behavior of stress time series	Physical Mesomechanics	21(1), pp. 85-93

1	2	3	4	5
29	Kirik G.V. Gaponova O.P. Tarelnyk V.B. et al	Quality Analysis of Aluminized Surface Layers Produced by Electrospark Deposition	Powder Metallurgy and Metal Ceramics	56(11-12), pp. 688-696
30	Rybalko O. Zhurba V. Petrovskiy M. et al.	Modeling of diffraction radiation processes on periodic metal-dielectric structures in millimeter wavelength range	Optica Applicata	48(1), pp. 105-116
31	Vorobiov S.I. Shabelnyk T.M. Shutylieva O.V. et al.	Modification of magnetoresistance and magnetic properties of Ni thin films by adding Dy interlayer	Materials Research Express	5(3), Article number 036412
32	Khomenko A. Zakharov M. Persson B.N.J. et al.	Atomistic modeling of tribological properties of Pd and Al nanoparticles on a graphene surface	Beilstein Journal of Nanotechnology	9(1), pp. 1239-1246
33	Lyutyy T.V. Reva V.V.	Energy dissipation of rigid dipoles in a viscous fluid under the action of a time-periodic field: The influence of thermal bath and dipole interaction	Physical Review E	97(5), Article number 052611
34	Khomenko A.V. Boyko D.V. Zakharov M.V.	Molecular Dynamics of a Thin Liquid Argon Layer Squeezed between Diamond Surfaces with a Periodic Relief	Journal of Friction and Wear	39(2), pp. 152-157
35	Pogrebnyak A.D. Kravchenko Y.O. Bondar O.V. et al.	Structural Features and Tribological Properties of Multilayer Coatings Based on Refractory Metals	Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces	54(2), pp. 240-258
36	Pogrebnyak A.D. Bondar O.V. Postolnyi B.O. et al.	Superhard CrN/MoN coatings with multilayer architecture	Materials & Design	153, pp.47-59
37	Neshta A. Kryvoruchko D. Ivanov V. et al.	Technological Assurance of High-Efficiency Machining of Internal Rope Threads on Computer Numerical Control Milling Machines	Journal of Manufacturing Science and Engineering, Transactions of the ASME	140(7), Article number 071012
38	Horvath, I. Iashchishyn, I.A. Moskalenko, R.A. et al.	Co-aggregation of pro-inflammatory S100A9 with α -synuclein in Parkinson's disease: Ex vivo and in vitro studies	Journal of Neuroinflammation	15(1), Article number 172
39	Kharchenko, V.O. Dvornichenko, A.V. Borysiuk, V.N.	Formation of adsorbate structures induced by external electric field in plasma-condensate systems	European Physical Journal B	91(5), Article number 93

1	2	3	4	5
40	Khomenko A.	Self-Similar Mode of Ice Surface Softening During Friction	Tribology Letters	66(3), Article number 82
41	Chernysh Y. Plyatsuk L. Demcak S. et al.	The influence of phosphogypsum addition on phosphorus release in biochemical treatment of sewage sludge	International Journal of Environmental Research and Public Health	15(6), Article number 1269
42	Iashchishyn I.A. Moskalenko R.A. Davydova T.V. et al.	Intranasally Administered S100A9 Amyloids Induced Cellular Stress, Amyloid Seeding, and Behavioral Impairment in Aged Mice	ACS Chemical Neuroscience	9(6), pp. 1338-1348
43	Pogorielov M. Deineka V. Oleshko O. et al.	In vitro degradation and in vivo toxicity of NanoMatrix3D®polycaprolactone and poly(lactic acid) nanofibrous scaffolds	Journal of Biomedical Materials Research - Part A	106(8), pp. 2200-2212
44	Kravchenko Y.O. Coy L.E. Pogrebnjak A.D. et al.	Nano-multilayered coatings of (TiAlSiY)N/MeN (Me=Mo, Cr and Zr): Influence of composition of the alternating layer on their structural and mechanical properties	Alloys and Compounds	767, pp. 483-495
45	Bagdasaryan A.A. Pshyk A.V. Pogrebnjak A.D. et al.	Structural and mechanical characterization of (TiZrNbHfTa)N/WN multilayered nitride coatings	Materials Letters	229 pp. 364-367
46	Pshyk A.V. Kravchenko Y. Pogrebnjak A.D. et al.	Microstructure, phase composition and mechanical properties of novel nanocomposite (TiAlSiY)N and nano-scale (TiAlSiY)N/MoN multifunctional heterostructures	Surface and Coatings Technology	350, pp. 376-390
47	Zarfaty, L. Peletskyi, A. Denisov, S.V. et al.	Dispersion of particles in an infinite-horizon Lorentz gas	Physical Review E	98(1), Article number 010101
48	Sobol O.V. Postelnyk A.A. Pogrebnjak A.D. et al.	The effect of low titanium content on the phase composition, structure, and mechanical properties of magnetron sputtered WB2-TiB2 films	Thin Solid Films	662, pp. 137-144
49	Sadykova Y.M. Starynskyi M.V. Zhornokui Y.M. et al.	A cost-benefit analysis of preconditions and predicted effects from e-voting implementation in Ukraine	Trames	22(3), pp. 257-271

1	2	3	4	5
50	Magazzù L. Denisov S. Hänggi P.	Asymptotic Floquet states of a periodically driven spin-boson system in the nonperturbative coupling regime	Physical Review E	98(2), Article number 022111
51	Pazukha I.M. Pylypenko O.V. Odnodvoretz L.V.	A comprehensive investigation of electrophysical and magnetoresistive properties of thin films based on permalloy and silver	Materials Research Express	5(10), Article number 106409
52	Sukhodub L.B. Sukhodub L.F. Vovchenko L.L. et al.	Composite material based on hydroxyapatite and multi-walled carbon nanotubes filled by iron: Preparation, properties and drug release ability	Materials Science and Engineering C	93, pp. 606-614
53	Wang C. Iashchishyn I.A. . Moskalenko R. et al.	S100A9-Driven Amyloid-Neuroinflammatory Cascade in Traumatic Brain Injury as a Precursor State for Alzheimer's Disease	Scientific Reports	8(1), Article number 12836
54	Sukhodub L.F. Sukhodub L.B. Prylutsky Y. et al.	Synthesis and characterization of hydroxyapatite-alginate nanostructured composites for the controlled drug release	Materials Chemistry and Physics	217, pp. 228-234
55	Trigub R.M.	The Fourier transform of bivariate functions that depend only on the maximum of the absolute values of their variables	Sbornik Mathematics	209(5), pp. 759-779
56	Dubovyk Y.I. Oleshko T.B. Ataman A.V. et al.	Positive Association between EDN1 rs5370 (Lys198Asn) Polymorphism and Large Artery Stroke in a Ukrainian Population	Disease markers	2018, Article number 1695782
57	Pogrebnyak A.D. Kupchishin A.I. Lisovenko M.A. et al.	Microstructure and Mechanical Properties of Multilayer α -AlN/ α -BCN Coating as Functions of the Current Density during Sputtering of a B ₄ C Target	Physics of the Solid State	60(10), pp. 2030-2033
58	Dvornichenko A.V. Kharchenko V. O. Kharchenko D. O.	Transitions from low-density state towards high-density state in stochastic bistable plasma-condensate systems	Condensed Matter Physics	21(4), Article number 43001
59	Stosiak M. Zawiślak M. Nishta B.	Studies of Resistances of Natural Liquid Flow in Helical and Curved Pipes	Polish Maritime Research	25(3), pp. 123-130

1	2	3	4	5
60	Artyukhov A. Artyukhova N.	Utilization of dust and ammonia from exhaust gases: New solutions for dryers with different types of fluidized bed	Journal of Environmental Health Science and Engineering	16(2), pp. 193-204
61	Lyutyty T.V.	Dynamics and energy dissipation of a rigid dipole driven by the RF-field in a viscous fluid: Deterministic approach	European Physical Journal E	41(12), Article number 142
62	Dobrozhan O.A. Opanasyuk A.S. Ivashchenko M.M. et al.	The influence of optical and recombination losses on the efficiency of thin-film solar cells with a copper oxide absorber layer	Superlattices and Microstructures	122, pp. 476-485
63	Shkurdoda Y.O. Chornous A.M. Shabelnyk Y.M. et al.	Anisotropic giant magnetoresistive effect in the sandwich based $Fe_x Ni_{1-x}$ ($x \approx 0.5$) and Cu	European Physical Journal B	91(12), Article number 300
64	Gnatenko Yu.P. Bukivskii A.P. Opanasyuk A.S. et al.	Temperature dependence of the band gap of high optical quality CdS:Dy thin films based on exciton spectra	Materials Research Express	5(12), Article number 125902
65	Caporale G.M. Gil-Alana L. Plastun A.	Short-Term Price Overreactions: Identification, Testing, Exploitation	Computational Economics	51(4), pp. 913-940
66	Willert E. Lyashenko I.A. Popov V.L.	Influence of the Tabor parameter on the adhesive normal impact of spheres in Maugis–Dugdale approximation	Computational Particle Mechanics	5(3), pp. 13-318
67	Vorobiov S.I. Pazukha I.M. Chornous A.M. et al.	Effect of separated layer thickness on magnetoresistance and magnetic properties of Co/Dy/Co and Ni/Dy/Ni film systems	International Journal of Modern Physics B	32(1), Article number 1750275
68	Tarel'nik V.B. Paustovskii A.V. Gaponova O.P. et al.	Electrospark Graphite Alloying of Steel Surfaces: Technology, Properties, and Application	Surface Engineering and Applied Electrochemistry	54(2), pp. 147-156
69	Levchenko D.A. Artyukhov A.E. Prokopov M.G.	Application of Ejectors in Utilization Modules of Ammonium Nitrate Granulation Plants	Chemical and Petroleum Engineering	54(1-2), pp. 9-15
70	Kutsomelya Y.Y. Govorun T.P. et al.	Manganese White Cast Iron Plasma Hardening Treatment	Chemical and Petroleum Engineering	53(9-10), pp. 614-620

1	2	3	4	5
71	Pogrebnyak A.D. Jarullah A.K. Mikhaliiov A.D. et al.	Effect of ionly-plasma impact on the element composition and structural phase state of the system of Cu-Ti	Problems of Atomic Science and Technology	113(1), pp. 77-81
72	Tarel'nik V.B. Martsinkovskii V.S. Gaponova, O.P. et al.	Improvement in Babbit Sliding Bearing Quality with Electrosark Alloying	Chemical and Petroleum Engineering	54(7-8), pp. 598-604
Опубліковані статті у виданнях, які індексуються БД Web of Science Core Collection				
1	Dobrozhan, O.A. Danylchenko, P.S. Novgorodtsev, A.I. Opanasyuk, A.S.	Optical and Recombination Losses in Cu ₂ ZnSn(S,Se)(4)-Based Thin-Film Solar Cells with CdS, ZnSe, ZnS Window and ITO, ZnO Charge-Collecting Layers	Journal of Nanoelectronics and Optoelectronics	13(2), pp. 195-207
2	Husak, Y Solodovnyk, O Yanovska, A et al.	Degradation and In Vivo Response of Hydroxyapatite-Coated Mg Alloy	Coatings	8(11), Article number 375
Статті, які прийняті редакціями до друку				
1	2	3	4	5
1	Diahovchenko I. Volokhin V. Kurochkina V. et al.	Effect of harmonic distortion on electric energy meters of different metrological principles	Frontiers in Energy	
2	Caporale, G.M. Plastun, A.	The day of the week effect in the cryptocurrency market	Finance Research Letters	
3	Lyutyy T.V. Hryshko O.M. Yakovenko M.Y.	Uniform and nonuniform precession of a nanoparticle with finite anisotropy in a liquid: Opportunities and limitations for magnetic fluid hyperthermia	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	
4	Maksakova O.V. Simoēs S. Pogrebnyak A.D. et al.	Multilayered ZrN/CrN coatings with enhanced thermal and mechanical properties	Journal of Alloys and Compounds	
5	Vorobiov S. Tomasova D. et al.	Optimization of the magnetocaloric effect in arrays of Ni ₃ Pt nanomagnets	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	
6	Denisov S.I. Bystrik Y.S.	Statistics of bounded processes driven by Poisson white noise	Physica A: Statistical Mechanics and its Applications	
7	Pogrebnyak A. Sukhodub Liudmila Sukhodub Leonid et al.	Composite material with nanoscale architecture based on bioapatite, sodium alginate and ZnO microparticles	Ceramics International	

1	2	3	4	5
8	Khokhlov D.L.	Two-slit experiment with two screens	Optik	
9	Shpetnyi I.O. Kondrakhova D.M. Vorobiov S.I. et al.	The structural-phase state and magnetoresistive properties of thin film alloys obtained by co-evaporated Cu and Co	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	
10	Shkurdoda Y.O. Dekhtyaruk L.V. Chornous A.M. et al.	The giant magnetoresistance effect in Co/Cu/Co three-layer films	Journal of Magnetism and Magnetic Materials	
11	Perekrestov V. Latyshev V. Kornyushchenko A. Kosminska Y.	Formation, Charge Transfer, Structural and Morphological Characteristics of ZnO Fractal-Percolation Nanosystems	Journal of Electronic Materials	

V. Відомості про науково-дослідну роботу та інноваційну діяльність студентів, молодих вчених, у тому числі про діяльність Ради молодих вчених та інших молодіжних структур

В університеті відповідно Закону України «Про вищу освіту» діє Наукове товариство студентів (слухачів), аспірантів, докторантів і молодих вчених (далі – НТСА). У теперішній час воно об'єднує близько 2,5 тис. осіб. Правління НТСА виконує функцію Ради молодих вчених університету. Одним з головних завдань НТСА є захист прав та інтересів молодих вчених, які навчаються або працюють в університеті. Правління НТСА займається розробкою нормативних документів, які направлені на забезпечення та стимулювання наукової діяльності студентів, аспірантів та молодих вчених. Воно проводить заходи інформаційного характеру щодо популяризації наукової діяльності, зокрема такі як студентська конференція «Перший крок в науку», футквестів, тренінгів тощо та супроводжує реалізацію **Цільової комплексної програми** «Організація наукової роботи студентів в органічному поєднанні з навчальним процесом» та організацію участі студентів СумДУ у Всеукраїнському конкурсі студентських наукових (за кількістю призових місць університет четвертий рік поспіль має **перший показник** серед всіх ЗВО України). У 2018 р в рамках грантів НТСА здійснювалась фінансова підтримка наукових досліджень та прикладних розробок дванадцяти (2017 – семи) колективів молодих вчених, аспірантів і студентів та проведено черговий конкурс.

Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях, та молодих вчених наведені у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Окремі статистичні дані про наукову роботу студентів і молодих вчених

Рік	Кількість студентів, які беруть участь у наукових дослідженнях та відсоток від загальної кількості студентів	Кількість молодих вчених, які працюють у СумДУ	Відсоток молодих вчених, які залишаються у СумДУ після закінчення аспірантури
2015	1901 (28,2%)	522	68 %
2016	2376 (27%)	590	38 %
2017	2416 (27,2%)	492	45 %
2018	2580 (31%)	568	43 %

В університеті діє ряд положень, які **стимулюють** наукову роботу студентів та молодих вчених, у розробці яких приймало участь правлінням НТСА, зокрема: «Положення про гранти НТСА СумДУ для його членів», «Положення про стимулювання студентів та їх керівників за досягнуті результати у конкурсах студентських наукових робіт та предметних олімпіадах», «Положення про преміювання за досягнення високого рівня оприлюднення результатів наукових досліджень», «Положення про стимулювання роботи із підготовки науково-педагогічних і наукових кадрів» тощо.

VI. Наукові підрозділи, їх напрями діяльності, робота з замовниками

З метою розвитку науково-дослідної роботи у СумДУ, створена потужна наукова інфраструктура, зокрема у 2018 році функціонували 4 інститути, зокрема, спільний із установою Національної академії наук України, НДІ «Енергоефективних технологій» та створений у звітному році шляхом реорганізації галузевого НДІ – Науково-дослідний інститут мінеральних добрив і пігментів СумДУ. Крім цього в університеті функціонує 3 центри колективного користування науковим обладнанням та 37 проблемних науково-дослідних лабораторій. Далі наведено інформацію про найбільш ефективні у звітному році наукові структурні підрозділи.

Регіональний центр екологічного, хіміко-токсикологічного моніторингу та біомедичних досліджень ЕКОМЕДХІМ

Основне завдання РЦ ЕКОМЕДХІМ пов'язане зі створенням та біологічною оцінкою нових біоматеріалів для медицини, зокрема кровоспинних засобів, матеріалів для тканинної інженерії, дентальних та ортопедичних імплантатів. У 2018 році центром вперше в СумДУ розпочато виконання наукового грантового проекту (науковий керівник: Погорелов М.В.) у рамках програми Європейського союзу Horizon 2020 (програма Marie Skłodowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange (MSCA-RISE)), що передбачає виконання наукових досліджень із забезпеченням академічних обмінів науковців з країн-партнерів. До складу консорціуму, поряд із СумДУ, увійшли університети Латвії, Великобританії, Італії, а також компанії, які працюють в галузі біотехнологій з Польщі, Чехії та Естонії. Обсяг фінансування 2018 р. – 1,7 млн.грн. Окрім цього гранту у рамках вищезазначеного наукового напрямку укладено міжнародний дослідницький договір з Сілезьким технологічним університетом (Польща) на дослідження біологічної активності титанових пластин для протезування. Загальний обсяг фінансування більше 1 млн.грн.

Також РЦ ЕКОМЕДХІМ займається дослідженням забрудненості повітря, ґрунту та води та визначення концентрації забруднюючих речовин. Центр атестований на проведення вимірювань більш ніж 300 показників у зазначених об'єктах навколишнього середовища. За цим напрямом РЦ ЕКОМЕДХІМ у 2018 році виконав 11 господарчих договорів з надання послуг на суму 62 тис грн.

Науково-навчальний центр «Моделювання процесів у складних системах»

Основний напрям наукової діяльності Центру пов'язаний з дослідженням, розробкою, впровадженням і реалізацією проектів пов'язаних зі створенням моделей систем багаторівневої ієрархії, у т.ч. спеціального призначення. У 2018 році за конкурсом державного замовлення на науково-технічну продукцію, університетом виконаний договір на «Розроблення програмно-розрахункової системи планування вогневого ураження противника артилерійськими підрозділами», обсяг робіт – 1,25 млн.грн. Крім цього, у минулому році спільно з Національною академією сухопутних військ на замовлення (м. Львів) проведено ряд переговорів з представниками Нанкінського електронно-інженерного інституту (м. Нанкін) щодо можливості виконання проекту «Розробка моделі та програмного забезпечення для макету системи управління ракетним комплексом».

Міжгалузева науково-дослідна лабораторія «Гідродинамічні приводи та установки»

Основною задачею лабораторії є дослідження робочого процесу гідродинамічних машин (відцентрові, шнекові, вільновихрові насоси, гомогенізатори, гідромлини, теплогенератори тощо), розроблення прогресивних технологій і виготовлення деталей насосів і компресорів, проведення параметричних випробувань деталей насосів типу ЦНС та іншого насосного обладнання тощо. Лабораторією у 2018 році виконано близько 70 господарчих договорів обсягом майже 10 млн. грн., які були направлені на вирішення питань. За обсягами виконаних робіт, лабораторія вже декілька років поспіль є беззаперечним лідером серед наукових структурних підрозділів університету.

**Центру колективного користування науковим обладнанням
«Лабораторія матеріалознавства геліоенергетики,
сенсорних та наноелектронних систем»**

У 2018 р. у СумДУ згідно наказу МОН України від 02 травня 2018 р. № 444 створено Центр колективного користування науковим обладнанням «Лабораторія матеріалознавства геліоенергетичних, сенсорних та наноелектронних систем» (далі – ЦКНО). Протягом травня 2018 р. було розроблено та погоджено з потенційними користувачами Положення про ЦКНО та Регламент доступу до наукового обладнання. Протягом серпня було підготовлено тендерну документацію на закупівлю растрового електронного мікроскопу та на початку вересня оголошено торги через систему публічних закупівель Prozorro. У результаті було придбано у ТОВ «Новація» растровий електронний мікроскоп FEI Inspect S50-B вартістю 3,38 млн. грн.

Для розміщення ЦКНО було спеціально капітально відремонтовано приміщення, з окремо виділеною аналітичною зоною. У приміщенні забезпечені необхідні вимоги до мікроклімату і виробничої гігієни, зокрема змонтована протяжно-витяжна вентиляційна система. На капітальний ремонт було витрачено як загальноуніверситетські, так і кошти, які отримані на оснащення ЦКНО (92,7 тис.грн.). Для забезпечення організації діяльності ЦКНО було призначено начальника ЦКНО з оплатою праці за рахунок коштів накладних витрат НДЧ.

Науково-дослідний інститут енергоефективних технологій

НДІ створений у 2016 році, основним завданням його є проведення комплексних міждисциплінарних наукових досліджень та виконання науково-технічних робіт і проектів з проблем ефективного використання енергії, нетрадиційної і відновлювальної енергетики, впливу енергетики на довкілля і сталий розвиток задачею лабораторії є дослідження робочого процесу гідродинамічних машин. Інститутом у 2018 році виконано понад 20 господарчих договорів обсягом майже 700 тис. грн. У рамках діяльності НДІ займається у т.ч. і реалізацією масштабного проекту щодо проектування головного насосу для енергетичної установки для Китайського інституту дерної енергії (м. Ченду), за яким у 2018 році відбулись перемовини щодо формування відповідного технічного завдання. Крім цього, НДІ Енергоефективних технологій у 2018 році, на замовлення Департаменту інфраструктури міста підписано договір на завершення розробки Схеми теплопостачання м. Суми.

Науково-дослідна лабораторія «Промислова теплоенергетика»

Лабораторією у 2018 році активно проводились роботи щодо виконання проекту «Розроблення енергозберігаючого турбогенератора для утилізації енергії стиснутих газів» (обсяг робіт – 1,02 млн.грн.) за державним замовленням на науково-технічну продукцію, фінансування за якими університет отримав на конкурсній основі у 2017 р. через систему публічних закупівель Prozorro. Роботи виконані силами кафедр ТТФ, ЕКТ і КН (секція КСУ). У результаті створено дослідний зразок турбогенератора із суттєво збільшеним коефіцієнтом корисної дії вихрової турбіни, а також експериментальний стенд, на якому можна проводити дослідження турбогенераторів різного конструктивного виконання, демонструвати роботу турбогенератора потенційним замовникам розробленої продукції. Широке практичне впровадження енергозберігаючого турбогенератора дозволяє використовувати його на газорозподільних станціях, яких в Україні більше 1500 одиниць, на газорегуляторних станціях, пунктах і енерговузлах промислових та комунальних підприємств.

VII. Наукове та науково-технічне співробітництво із закордонними організаціями

СумДУ системно підходить до питання інтеграції до європейського та світового науково-освітнього простору, що підтверджується поступовим розвитком міжнародного співробітництва з відомими зарубіжними університетами, організаціями, асоціаціями, агентствами, фондами й установами.

Університет є підписантом Великої Болонської Хартії Університетів (м. Болонья, Італія) та членом найбільш авторитетних академічних асоціацій світу зокрема: Міжнародної асоціації університетів (штаб-квартира у м. Париж, Франція), Європейської асоціації університетів (штаб-квартира у м. Брюссель, Бельгія), Мережі інститутів міжнародної освіти (штаб-квартира у м. Нью-Йорк, США) тощо. Географія міжнародних зв'язків університету охоплює більшість регіонів світу. У теперішній час СумДУ має 248 іноземних партнерів. Детальні дані щодо тематик співробітництва із зарубіжними партнерами (окремо по кожній країні) приведено у таблиці 7.1.

Аспірантами і співробітниками університету у 2018 році було отримано 233 міжнародних індивідуальних грантів від іноземних ЗВО, наукових установ та міжнародних фондів (2014 р. – 134, 2015 р. – 126, 2016 р. – 179, 2017 р. – 206). Це дозволило представникам університету взяти участь у міжнародних освітніх програмах і проектах, проходити наукове стажування та підвищити кваліфікацію за кордоном, проводити наукові дослідження у сучасних лабораторіях, а також взяти участь у міжнародних наукових конференціях, семінарах та форумах. У цілому з метою виконання наукових досліджень, проходження наукового стажування та участі в міжнародних конференціях за кордон у 2018 році виїжджав 101 представник СумДУ (до таких країн як Польща, Словаччина, Німеччина, Швеція, Чорногорія, США, Чехія, Казахстан).

У 2018 р. СумДУ став організатором 15 Міжнародних наукових конференцій. Серед яких можна відмітити наступні, матеріали яких та/або рекомендовані доповіді опубліковані у виданнях, які індексуються БД Scopus та/або Web of Science Core Collection:

– Восьма Міжнародна конференція «Наноматеріали: застосування та властивості» (NAP 2018), в якій прийняли участь 81 закордонний представник, зокрема, із США, Китаю, Японії, Німеччини, Польщі, Казахстану, Молдови, Словаччини, Білорусії, Франції, Великобританії, Туреччини, Південної Кореї, Латвії, Литви, ПАР, Португалії, Швеції, Норвегії;

– Перша Міжнародна конференція «Конструювання, моделювання, виробництво: обмін інноваціями» (International Conference on Design, Simulation, Manufacturing: The Innovation Exchange) в якій прийняли участь 13 закордонних представників, зокрема, із Польщі, Словаччини, Чехії, Хорватії, Узбекистану, Індії, Мексики.

У 2018 році в СумДУ виконувалось 6 міжнародних наукових грантів обсягом 3,6 млн. грн. Протягом 2018 року в університеті виконувалось 142 (2017 р. – 120) міжнародних договорів (контрактів) на розробку і виготовлення науково-технічної продукції та проведення досліджень загальним обсягом майже 4 млн. грн. (2017 р. – 2,75 млн. грн.).

У 2018 році вперше в університеті розпочато виконання наукового грантового проекту (науковий керівник: Погорелов М.В.) у рамках програми Європейського союзу Horizon 2020 (програма Marie Skłodowska-Curie Research and Innovation Staff Exchange (MSCA-RISE)), що передбачає виконання наукових досліджень із забезпеченням академічних обмінів науковців з країн-партнерів. До складу консорціуму, поряд із СумДУ, увійшли університети Латвії, Великобританії, Італії, а також компанії, які працюють в галузі біотехнологій з Польщі, Чехії та Естонії.

Продовжує активну роботу Національний контактний пункт в рамках програми Horizon 2020 за тематичним напрямком «Здоров'я, демографічні зміни та добро-бут». У рамках основних напрямів його діяльності модернізовано офіційний сайт, продовжено консультування науковців при подачі проектних заявок. Обсяг фінансування НКП від МОН України у 2018 р. склав 79 тис. грн. (2017 р. – 69 тис. грн.).

У 2018 році також продовжувалась системна робота щодо пошуку замовлень на науково-технічну продукцію університету, зокрема на міжнародному рівні. Так відповідно до існуючої дилерської угоди виконано перший контракт на розробку і постачання гранулятора плаву азотних добрив для компа-нії «CS Technology» (Індія). Серед розробок спеціального призначення, спільно з ДК «Укрспеце-кспорт», Національною академією сухопутних військ (м. Львів), Науково-дослідним центром ЗСУ «Державний океанаріум» (м.Одеса), Інститутом електро-динаміки НАН України у 2018 році проведено низку переговорів з Головним управлінням озброєнь та військової техніки армії КНР, Китайським інститутом ядерної енергії (м.Ченду), Нанкінським електронно-інженерним інститутом (м. Нанкін), корпорацією «CEIEC International Co., Ltd.» (м. Пекін).

Таблиця 7.1 – Тематики співробітництва із зарубіжними партнерами

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
Бельгія	Вільний університет Брюсселю	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 19.06.2006 р. – безстроково	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовою програмою Erasmus+
Болгарія	Варненський вільний університет Чорноризця Храбра	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 2017 -2022 рр.	Участь в науково-практичному форумі
Болгарія	Медичний університет в м. Плевен	Академічний обмін студентами і викладачами, обмін інформацією, спільні наукові проєкти	Угода про співпрацю 18.10.2013 р. – безстроково	Спільне виконання міжнародних грантових проєктів в рамках програми ЄС Erasmus+
Великобританія	Університет Бат Спа	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 02.09.2015 р. – 02.09.2020 р.	Спільне виконання міжнародного грантового проєкту в рамках програми ЄС Erasmus+, участь у підготовці проєктних заявок за грантовою програмою Erasmus+
Великобританія	Шеффілдський університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 31.03.2014 р. – 31.03.2024 р.	Спільне виконання міжнародного грантового проєкту в рамках програми Horizon 2020
Греція	Університет м. Патри	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2015 р. – 2021р.	Спільне виконання міжнародних грантових проєктів в рамках програми ЄС Erasmus+
Греція	Університет Арістотеля	Академічний обмін студентами,	Угода про співпрацю	Спільне виконання міжнародних грантових

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
		аспірантами і викладачами	2016 – 2018 рр.	проектів та навчання в рамках програми ЄС Erasmus+
Грузія	Державний університет Акакія Церетелі	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 02.09.2008 р. – 02.09.2018 р.	Спільне виконання міжнародних грантових проєктів в рамках програми ЄС Erasmus+
Грузія	Д.Твідліані медичний університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 06.05.2014 р. – 06.05.2019 р.	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовою програмою ЄС Erasmus+
Грузія	Університет м.Кутаїсі	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 10.08.2015 р. – 10.08.2020 р.	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовою програмою Erasmus+
Грузія	Державний університет ім. Шота Руставелі	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 22.05.2015 р. – 22.05.2020 р.	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовою програмою ЄС Erasmus+
Естонія	Університет м. Тарту	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2016 р. – 2019 р.	Підвищення кваліфікації в рамках програми обміну викладачів за грантовою програмою ЄС Erasmus+, участь у семінарах, тренінгах
Італія	Університет Лінк-Кампус	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 15.03.2013 р. – 15.03.2018 р.	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+
Італія	Університет м. Фоджа	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 01.06.2016 р. – 01.06.2021 р.	Викладання, підвищення кваліфікації в рамках грантової програми ЄС Erasmus +
Італія	Університет м. Перуджа	Академічний обмін викладачами	Угода про співпрацю	Викладацька діяльність в рамках грантової

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
			2016 р. – 018 р.	програми ЄС Erasmus +
Іспанія	Університет м. Валенсія	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 23.03.2014 р. – 28.04.2018 р.	Проведення наукових досліджень, наукове стажування в рамках проєкту «Nano-GraPerOs»
Казахстан	Східно-Казахстанський державний технічний університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 07.07.2011 р. – безстроково	Науковий семінар
Кіпр	Університет Кіпру	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2016 р. – 2018 р.	Підвищення кваліфікації в рамках грантової програми ЄС Erasmus+
Литва	Європейський гуманітарний університет	Академічний обмін студентами і викладачами, обмін інформацією, спільні наукові проєкти	Угода про співпрацю 26.04.2016 р. - 26.04.2021 р.	Проходження навчання
Латвія	Університет Латвії	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 20.04.2018 р. – 20.04.2023 р.	Підвищення кваліфікації
Латвія	Ризький технічний університет	Академічний обмін студентами і викладачами, обмін інформацією, спільні наукові проєкти	Угода про співпрацю 2015 – 2020 рр.	Наукове стажування в рамках програм Латвійського уряду. Наукове дослідження та наукове стажування в рамках програми латвійських стипендій для дослідників
Німеччина	Університет Кобленц-Ландау	Академічний обмін студентами і викладачами, обмін інформацією, спільні наукові проєкти	Угода про співпрацю 28.03.2010 р. – 28.03.2020 р.	Підвищення кваліфікації в рамках програми ЄС Erasmus+, участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+
Німеччина	Гімназія Остербюркен	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 01.01.2018 р. – 01.01.2023 р.	Викладання в рамках програми ЄС Єразмус + SPEED
Польща	Академія	Обмін професорсько-	Угода про	Підвищення кваліфікації

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
	техніко-гуманістична	викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	співпрацю 28.04.2012 р. – безстроково	
Польща	Люблінська політехніка	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 05.05.2008 р. – безстроково	Наукове стажування, участь у науковому семінарі, підвищення кваліфікації, вкладання
Польща	Університет Марії Складовської Кюрі	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 21.11.2007 р. – безстроково	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+
Польща	Познанський технологічний університет	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2017 р.	Викладання в рамках грантової програми ЄС Erasmus+
Польща	Технічний університет м. Лодзь	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 15.02.2007 р. – безстроково	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+, підвищення кваліфікації
Польща	Варшавський університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 22.07.2012 р. – безстроково	Наукове стажування, підвищення кваліфікації
Польща	Вища Банківська Школа м. Познань	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 11.11.2016 р. – 11.11.2021 р.	Викладання в рамках грантової програми ЄС Erasmus+
Польща	Вища школа екології та управління	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 24.11.2014 р. – безстроково	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
Польща	Університет ім. Адама Міцкевича	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 14.06.2017 р. – 14.06.2022 р.	Спільне виконання міжнародних грантових проєктів в рамках програми Erasmus+, тренінг в рамках програми Erasmus+
Польща	Вроцлавський технологічний університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 10.07.1998 – безстроково	Стажування в рамках стипендіальних програм Вишеградського Фонду, наукове стажування в рамках нагороди Івана Виговського
Португалія	Університет Порто	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів	Угода про співпрацю 19.02.2012 р. – безстроково	Довготермінове стажування за програмою «EMINENCE II» програми Європейської Комісії «Erasmus Mundus»
Румунія	Яський університет ім.А.Й.Кузи	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2015 – 2017 рр.	Участь у підготовці проєктних заявок за грантовими програмами ЄС Erasmus+
Румунія	Технічний університет м. Клуж-Напока	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 16.02.2017 р. – 16.02.2022 р.	Викладання в рамках грантової програми ЄС Erasmus+
Словаччина	Технічний університет Кошице	Обмін професорсько-викладацьким складом	Угода про співпрацю 07.08.2013 р. – безстроково	Науковий семінар, наукові дослідження в рамках національної стипендіальної програми Словацької Республіки
Словаччина	Університет Коменського	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів,	Угода про співпрацю 25.01.2016 р. – 25.01.2021 р.	Викладання, наукове стажування, наукові дослідження
Словаччина	Словацький технічний університет м. Братислава	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 25.01.2016 р. – 25.01.2021 р.	Наукові дослідження, науковий семінар
Швеція	Університет Уппсала	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів	Угода про співпрацю 09.03.2011 р. – 05.03.2019 р.	Довготривале наукове стажування, наукове дослідження та викладання
Швеція	Університет Умео	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2016 р. – 2018 р.	Стажування та наукове дослідження в рамках грантової програми ЄС Erasmus+

Країна партнер	Установа - партнер	Тема співробітництва	Документ, в рамках якого здійснюється співробітництво, термін його дії	Практичні результати та публікації
Швеція	Гімназія Хультсфреда	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 10.01.2018 р. – 10.01.2023 р.	Викладання
Франція	Університет Люм'єр-Ліон 2	Академічний обмін студентами, аспірантами і викладачами	Угода про співпрацю 2015 р. – 2021 р.	Спільне виконання міжнародного грантового проєкту в рамках програми ЄС Erasmus+
Чехія	Університет Західної Богемії	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 04.07.2017 р. – безстроково	Співпраця в рамках виконання грантового проєкту «Розвиток міжнародного співробітництва з українськими вищими навчальними закладами у галузі енергетики та транспорту» за підтримки Чеського фонду розвитку
Чехія	Карлів університет	Обмін професорсько-викладацьким складом, проведення конференцій, семінарів, виконання спільних наукових проєктів, обмін науковою інформацією	Угода про співпрацю 03.05.2001 р. – безстроково	Підвищення кваліфікації

VIII. Відомості щодо поліпшення рівня інформаційного забезпечення наукової діяльності, доступу до електронних колекцій наукової періодики та баз даних провідних наукових видавництв світу про патентно-ліцензійну діяльність

Інтегрована бібліотечно-інформаційна система СумДУ забезпечує віддалений доступ до інформації для всіх категорій користувачів в режимі online 24/7. Єдиною точкою доступу до інформації, необхідної для забезпечення освітньої, наукової та дослідницької діяльності, є сайт бібліотеки library.sumdu.edu.ua. До електронних ресурсів, представлених на сайті бібліотеки, входять електронний каталог, електронна бібліотека, ліцензовані тестові та передплачені бази даних, відкриті ресурси СумДУ (інституційний репозитарій, наукова періодика, навчальні онлайн курси, бібліографічні покажчики), авторитетні наукові ресурси вільного доступу тощо.

У 2018 році розроблено **нову версію** сайту бібліотеки, що включає тематичний класифікатор відкритих освітніх ресурсів за галузями знань, перелік власних ресурсів СумДУ, новий розділ «Досліднику». Розділи наповнюються посиланнями на авторитетну наукову інформацію та ресурси, вільно доступні в мережі Інтернет і передплачені університетом. На новому сайті запроваджено систему online чату для забезпечення швидкого зворотнього зв'язку із користувачами.

За результатами повторного конкурсу, проведеного Міністерством освіти і науки України, в 2018 році для СумДУ **було пролонговано** доступ до наукометричних баз даних Scopus та Web of Science за кошти держбюджету.

Було досягнуто домовленості щодо передплати на 2019 рік електронної бази журналів видавництва **Springer Nature**. Передплату організовано на пільгових умовах в рамках проекту GEANT, що координується асоціацією «УРАН» в Україні. Колекція нараховує понад 2 тис. англomовних мультидисциплінарних журналів. Більше 1,5 тис. з них індексуються базами даних Scopus та Web of Science і належать до категорії журналів перших двох кватилів (Q1, Q2).

Протягом 2018 року за запитом бібліотеки було організовано 2 тестових доступи до:
– The Journal of Solid Waste Technology and Management – міжнародний рецензований журнал, який охоплює питання скорочення відходів, їх утилізацію, транспортування, компостування тощо;
– 15-ти повнотекстових багатoproфільних баз даних від провідних видавництв світу з платформи EBSCO.

У 2018 році було передплачено 82 найменування друкованих наукових періодичних видань.

Розроблено та надруковано серію брошур та буклетів, довідники з академічної доброчесності, сталого способу життя та поведінки з відходами для популяризації академічної доброчесності та екологічного способу життя.

Започатковано розсилку щомісячних та тижневих інформаційних дайджестів з використанням сучасних інформаційних та медійних технологій за напрямками: вища освіта, медицина, медіа, техніка і технології, наука, ІТ.

Проведено лекції та семінари з інформаційної грамотності для студентів I-III курсів, магістрів. Протягом року проводилось інформування науковців з питань доступу до баз даних та їх використання, систем ідентифікації авторів, самоархівування тощо. Систематично проводилося індивідуальне консультування, семінари для науковців університету щодо роботи з наукометричними та науковими базами даних, бібліографічними менеджерами, сервісами перевірки академічних робіт на плагіат, роботи з репозитарієм.

Постійно ведеться робота із підвищення кваліфікаційних компетенцій співробітників бібліотеки з питань інформаційної, цифрової, медіа, екологічної грамотності шляхом самоосвіти, участі у конференціях, тренінгах, вебінарах, семінарах з отриманням відповідних сертифікатів.

У рамках програми впровадження **академічної доброчесності** в університеті та згідно

Положення про перевірку наукових, навчально-методичних, кваліфікаційних та навчальних робіт на академічний плагіат, в 2018 році в університеті перевірці підлягали кваліфікаційні роботи здобувачів вищої освіти ступенів «молодший бакалавр», «бакалавр», «магістр», дисертаційні роботи, публікації наукових журналів видавництва СумДУ. Перевірки проводилися платними системами «Антиплагіат» компанії Unicheck та «Плагіат» компанії StrickePlagiarism.

Патентний фонд університету налічує 1,5 млн. примірників. ЦНТЕІ забезпечує збирання, ведення обліку, аналітико-синтезне опрацювання та створення довідково-пошукового апарату всієї патентної інформації, яку отримує СумДУ.

Електронний архів наукових праць співробітників СумДУ (essuir.sumdu.edu.ua) згідно версії 11`2018 рейтингу Webometrics Transparent Ranking Repositories за кількістю робіт, проіндексованих Google Scholar, **посів I місце** серед інституційних репозитаріїв України, 29 місце з 2700 інституційних та 36 місце з 2782 репозитаріїв світу. В репозитарії реалізовано прив'язку ORCID-ідентифікаторів, що дозволяє одразу з репозитарію робити перехід на повний перелік публікацій науковця. З 2018 року репозитарій університету поповнюється магістерськими і бакалаврськими роботами студентів. Наразі репозитарій СумДУ нараховує 70 тис. наукових документів.

ІХ. Інформація про науково-дослідні роботи, що виконуються на кафедрах у межах робочого часу викладачів

У 2018 році на кафедрах університету виконувалось 101 науково-дослідна робота у межах робочого часу викладачів, зокрема у:

- медичному інституті – 21,
- факультеті електроніки та інформаційних технологій – 16,
- факультеті технічних систем та енергоефективних технологій – 14,
- навчально-науковому інституті фінансів, економіки та менеджменту ім. О. Балацького – 13,
- навчально-науковому інституті бізнес-технологій «УАБС» – 10,
- факультеті іноземної філології та соціальних комунікацій – 9,
- Шосткинському інституті – 7,
- Конотопському інституті – 6,
- навчально-науковому інституту права – 3,
- кафедра військової підготовки – 2.

Нижче наведена коротка характеристика деяких НДР та вказано основні отримані наукові результати.

НДР «Дослідження динаміки роторів турбонасосних агрегатів та поршневих компресорних установок», № 0117U00492, науковий керівник Симоновський В.І., д-р техн. наук, професор

При виконанні НДР отримано ряд **нових** результатів, зокрема:

1. Створена математична модель динаміки ротора на основі балочних скінчених елементів. Ця модель урахує залежність жорсткостей радіальних опор ротора від частоти його обертання. Достовірність математичної моделі підтверджує допустима розбіжність отриманих результатів, а також дотримання теореми про взаємне розташування спектрів власних і критичних частот.

2. Доведено, що використання програми «Criticalfrequencies oftherotor» більш доцільне для вирішення подібного роду задач, оскільки в ній присутня можливість безпосередньо задавати залежність жорсткостей підшипників від частоти обертання ротора у довільному аналітичному вигляді, і до того ж, розрахунок вимагає на порядок менше підготовчого і машинного часу порівняно з чисельним моделюванням в комплексі ANSYS.

3. Розроблена модель вимушених коливань ротора під дією певної сукупності невірноважених мас, після чого був реалізований алгоритм розрахунку вібраційного стану ротора з наступним його покращенням шляхом віртуального балансування, результати якого, згідно стандарту ДСТУ ІСО 1940-1-2007, є прийнятними.

4. Отримана замкнена система рівнянь за методикою розрахунку гідроп'яти з врахуванням опору обвідної труби за умови мінімуму втрат енергії. Наведені результати досліджень з впливу величини опору обвідної труби на геометричні параметри і на величину енергії на п'яті. За результатами досліджень положення оптимуму з втрат енергії від величини опору обвідної труби майже не залежить, а величина втрат енергії дещо зменшується при збільшенні величини опору. Найбільш впливовим параметром на зміну опору обвідної труби є довжина циліндричного дрoселя.

Практична значимість отриманих результатів. Під час виконання НДР були отримані наукові результати, що дозволили у 2017 р. завершити госпдоговірну НДР № 51.24-01.15.СП на замовлення Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне».

Оприлюднення результатів. за результатами виконання НДР опубліковано 18 наукових і 1 навчально-методичну працю, у т. ч. 6 статей у виданнях, що індексуються БД Scopus; 2 колективні монографії у закордонних виданнях (ФРН), з яких 1 індексується БД Scopus; 3 статті у науковому фаховому виданні України; 1 стаття у працях конференцій в Україні; 8 тез доповідей у матеріалах конференціях; 1 англomовний підручник.

НДР «Квантово-механічне дослідження фізичних процесів в органічних системах», № 0116U002955, науковий керівник Лопаткін Ю.М., д-р.фіз.-мат.наук, професор

При виконанні НДР отримано ряд **нових** результатів, зокрема:

1. Молекула пероксиду має два добре помітних стійких стану з достатньо точно тривалим часом життя і добре керована для можливого переведення її в будь-який з двох чітко визначених станів системи; ці властивості молекули дозволяють її розглядати як модель молекулярного перемикача, досить простого і малих розмірів, і використовувати для моделювання наноелектронних ланцюгів

2. Виявлена суттєва залежність виду потенціальної поверхні молекули і висоти бар'єру від величини електричного поля, вид якої дозволяє розглядати молекулу пероксиду водню в якості моделі електронного перемикача, що може становити інтерес для молекулярної електроніки

3. Заміна замісника в молекулі дифенілу на другий, який містить активні атоми, спроможні керувати величиною кута між фенільними фрагментами, сприяє установам початкового кута близько до 90 градусів і збільшенню величини цього кута незалежно від полярності однорідного електричного поля. Знайдений замісник в молекулі дифенілу забезпечив найбільшу чутливість молекули до електричного поля, що дозволяє використовувати цю молекулу в режимі польового транзистора при величинах поля $\sim 0,01$ ат.од.

4. Внесення катіона мероціаніна в електричне поле $E = -0,01$ а.о. призводить до необоротного розриву фенільного кільця. В електричному полі $E = +0,01$ а.о. правий і лівий фрагменти одночасно розвернулися на 90° , залишивши центральну етильну групу незмінною. Така структура розриває π -електронну систему і тому може використовуватися як молекулярний перемикач.

Практична значимість отриманих результатів. Проведення теоретичних і експериментальних досліджень впливу зовнішнього однорідного електричного поля на конформацію молекул, які досліджувалися, показало, яким чином зовнішнє електричне поле впливає на транспорт електрону через молекулу при незмінній структурі молекули, що дозволяє використовувати отримані дані для створення елементів молекулярної електроніки, а також для подальшого розвитку цього розділу науки. Результати впроваджено в навчальний процес при викладанні дисципліни «Фізика».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 10 статей, з них 8 статей у журналах, що індексуються БД Scopus, 21 теза доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

НДР «Оцінка екологічного ризику, пов'язаного з розповсюдженням антибіотоз-резистентності серед мікроорганізмів», № 0116U002667, науковий керівник Бергілевич О.М., д-р. вет.наук, професор

При виконанні НДР отримано ряд **нових** результатів, зокрема:

1. Результати дослідження показують, що 25% ізолятів *S. aureus* виділених в Сумській області з молока корів містили ген *mecA*, тобто їх можна віднести до MRSA.

2. Методом ПЛР підтверджена наявність гена *mecA* у трьох ізолятів *S. aureus*, що були виділені з проб молока, а також в 19,4% випадках підтверджено наявність даного гена в інших ізолятах *S. aureus* від людей та в ізолятах *S. aureus*, які були виділені від свиней, великої рогатої худоби та з риби. Це підтверджує можливість міжвидового перехресного контамінування MRSA.

3. Ізоляти *E.coli* у середньому від 45% – 47% випадків проявляли моностійкість до антибіотиків та – 32 % випадків були стійкими до 2-х антибіотиків і в найменшій їх стійкість проявлялась до 4-х антибіотиків. А ізоляти *E.coli*, які були виділені з туш в Одеської та Сумської областей не мали резистентності до офлоксацину у 95,9% та 95,2% випадків.

4. Експериментально встановлено, що більшість видів досліджуваних проб меду, які мали високі якісні показники проявляли антибактеріальну дію щодо

антибіотикорезистентних ізолятів *Staphylococcus spp.*, причому більш високий рівень антибактеріальної дії проявляли проби меду, в яких був високий уміст проліну. Встановлено, що антибактеріальна дія меду щодо антибіотикорезистентних ізолятів *Staphylococcus spp.* краще проявляється в більш концентрованих водних розчинах.

Практична значимість отриманих результатів. Інформація, отримана в ході цього дослідження, корисна для розуміння поширення *S. aureus* та його чутливості до антибіотиків у молочних фермах і може бути корисною для місцевого та національного моніторингу або для розробки конкретних програм контролю MRSA ізолятів в харчовому ланцюгу виробництва молока. Крім того, вивчення антибіотикорезистентності серед ізолятів *S. aureus* у кожному господарстві є дуже важливим, особливо для успішного лікування стафілококових інфекцій тварин для попередження перехресного контамінування ними через харчові продукти. Перспективою подальших робіт передбачено проведення досліджень щодо встановлення розповсюдження АМР *E.coli* в ланцюгу виробництва м'ясопродуктів із свинини та наукове обґрунтування заходів по стримуванню поширення цих мікроорганізмів. Перспективою подальших досліджень буде вивчення впливу інших складників меду на його антибактеріальну активність. Крім того, планується вивчення антибактеріальної активності меду до інших видів мікроорганізмів.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 2 статті у журналах, що індексуються БД Scopus та Web of Science, 10 статей у фахових виданнях, монографія, 8 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій.

НДР «Розробка рекомендацій щодо бойового застосування артилерії в антитерористичній операції», № 0116U006361, науковий керівник Трофименко П.Є. к.війск.н., професор

При виконанні НДР отримано ряд **нових** результатів, зокрема:

1. Проведено ґрунтовний аналіз чинників, що впливають на ефективність бойового застосування артилерії за такими напрямками: бойове застосування артилерії на основі досвіду військових конфліктів на приморському напрямку та у гірсько-лісистій місцевості; вогневе ураження противника артилерією на основі досвіду військових конфліктів; фактори, що впливають на бойовий рівень артилерійського озброєння. На підставі проведеного аналізу встановлено негативні і позитивні чинники впливу на бойове застосування артилерії та запропоновані шляхи подальшого дослідження.

2. Здійснено обґрунтування рекомендацій: щодо бойового застосування артилерії на приморському напрямку та під час оборони в умовах гірсько-ліистої місцевості і вогневого ураження противника артилерією. Проведено порівняння бойових можливостей вітчизняного артилерійського озброєння із зарубіжними системами передових країн світу.

Практична значимість отриманих результатів. Розроблене У рамках роботи програмне забезпечення для розрахунків, які проводяться під час підготовки та ведення вогню артилерією на закритій вогневій позиції, дозволяє здійснювати: обчислення під час вибору та підготовки закритої вогневої позиції артилерійських підрозділів, підготовку до ведення вогню кочівної гармати, запис стрільби та розрахунки командира артилерійської гармати, серединні відхилення розривів снарядів (мін) для складання таблиць стрільби. Запропоновані у роботі рекомендації та програмні продукти дозволяють зменшити час на підготовку до ведення вогню, підвищити точність і ефективність вогню артилерії. Результати роботи можуть бути використані у бойовій підготовці артилерійських підрозділів, що приймають участь в операції об'єднаних сил, навчальному процесі військових навчальних закладів. Отримані у роботі результати використовуються у навчальному процесі кафедри військової підготовки СумДУ та в бойовій підготовці артилерійських підрозділів ЗС України.

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 4 статті у фахових журналах та 9 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій, отримано патент на корисну модель та 3 рішення на реєстрацію договору, який стосується права автора на твір.

НДР «Природно-ресурсна рента у формуванні ланцюгів вартості», № 0115U00084, науковий керівник Жулавський А.Ю., к.е.н., професор.

При виконанні НДР отримано ряд **нових** результатів, зокрема:

1. Розвиток концептуальних засад щодо визначення ролі і місця природно-ресурсної ренти у формуванні ланцюгів вартості.

2. Розроблено науково-методичний підхід до виявлення ресурсної складової у тіньовому секторі економіки країни.

3. Розвинуто теоретичні та методичні засади щодо визначення рентного доходу природо експлуатуючих підприємств та його розподілу між державою, територіальною громадою та суб'єктами господарювання.

4. Розроблений методичний підхід до оцінювання природно-ресурсної ренти як складової бюджетно-фінансової спроможності об'єднаних територіальних громад.

5. Розвинуто теоретичні та методичні засади щодо визначення сутності та оцінки екологічно-орієнтованої конкурентоспроможності підприємства на основі теорії життєвого циклу підприємства та ланцюгів вартості, сформована система відповідних результативних та факторних показників.

Практична значимість отриманих результатів. Отримані у роботі наукові результати щодо оцінки і розподілу природно-ресурсної ренти були використані при формуванні бюджету Глухівської територіальної громади. Проведена прогнозована економічна оцінка природно-ресурсного потенціалу території Глухівської ОТГ за такими складовими як сільськогосподарські землі, родовища корисних копалин, водні ресурси, лісові угіддя. Результати дослідження впроваджені у навчальний процес при викладанні дисциплін «Екологічний менеджмент», «Економічна політика та державне регулювання».

Оприлюднення результатів. За результатами НДР опубліковано 3 статті у журналах, що індексуються БД Scopus, 10 статей у фахових виданнях, одноосібна монографія, 10 тез доповідей у матеріалах міжнародних та всеукраїнських конференцій. Виконавцем НДР захищено докторську дисертацію.

X. Розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень та розробок

№ з/п	Назва приладу (українською мовою та мовою оригіналу) і його марка, фірма-виробник, країна походження	Наукові напрями (структурні підрозділи) для яких здійснено закупівлю	Вартість, тис.грн.
1	Лабораторна посуда Дюара MVE Lab 20, США	Біологія та охорона здоров'я (РЦ «Екомедхім»)	29
2	Лічильник колоній мікроорганізмів СКМ-2, STEGLER, Республіка Білорусь		8
3	Система для ПЛР у реальному часі QuantStudio 5Dx (96-лункова, 0,2 мл), фірма Life Technologies Holdings Pte Ltd, Сінгапур		1040
4	Система візуалізації клітин EVOS XL Core, США		278
5	Комп'ютерний томограф MX8000QUAD, Philips, США	Біологія та охорона здоров'я («Університетська клініка»)	858
6	Комплект тренажерів для тактичної підготовки з імітацією двостороннього контакту SKIF, ТОВ «Нетронін», м. Харків, Україна	Воєнні науки та національна безпека (кафедра військової підготовки)	193
7	Растровий електронний мікроскоп SEO-SEM Inspect S50-B, ВКФ «SUMY ELECTRON OPTICS», Чехія –Україна	Математичні науки та природничі науки (ЦКНО «Матеріалознавства»)	3382
8	Система припливної вентиляції, м. Суми, Україна		103
9	Комплектуючі для БПЛА	Математичні науки та природничі науки («Центр комп'ютерних технологій»)	65
10	Електродвигун асинхронний, Україна	Технічні науки (НДІ «Промислова теплоенергетика»)	9
11	Діафрагма ДКС-06-50-А/Б, ТОВ «ЕНЕРГОПРОМ УКРАЇНА», Україна		17
12	Перетворювачі тиску Сапфир-22-ДИ-2151-11-У2/0,25-1,0 МПа-42, ТОВ «ЕНЕРГОПРОМ УКРАЇНА», Україна		15
13	Електрогенератор (мініелектростанція) KS 10000E ATS-3, Könnner end Schönen, ФРН		27
14	Інвертор АКSG-15К-ДМ, Китай		55
15	Компресор СБ4/Ф-500.LB75, ЗАО «РЕМЕЗА», Республіка Білорусь		31
Всього			> 6000

XI. Заключна частина

Для усунення основних труднощів та недоліків в організації наукової діяльності університетів необхідно.

1. Для формування пропозицій та обговорення проектів нормативних документів, які пов'язані із порядком конкурсного відбору проектів Національним фондом досліджень України та проведенням експертизи запитів на фінансування досліджень під його егідою, доцільно залучити **Президію Ради проректорів з наукової роботи та директорів наукових установ МОН України**. Це дозволить більш широко врахувати інтереси наукової спільноти ЗВО України та впровадити у діяльність Фонду **кращі практики** конкурсів проектів які вже існують в Україні.

2. **Складна система закупівель для виконання НДДКР** – для якісного і своєчасного виконання ЗВО (НУ) договорів на проведення наукових досліджень на замовлення промислових підприємств і бізнесових структур як з України, так і з-за кордону необхідно оперативно вирішувати питання придбання витратних матеріалів, комплектуючих, замовлення послуг сторонніх організацій тощо. У той же час, чинне законодавство для придбання товарів за бюджетні кошти на суму понад 200 тис. грн. вимагає використання процедури відкритих торгів, для повноцінного здійснення якої потрібно щонайменше 40 днів, а для придбання матеріалів вартістю від 50 до 200 тис. грн застосування механізмів системи публічних електронних закупівель «Ргозогго», для чого потрібно не менше 20–30 днів. Це у свою чергу унеможлиблює виконання договорів і контрактів у стислі терміни, і часто призводить до відмовлення від таких замовлень, що далі має негативний вплив на рівень впровадження сучасних інноваційних розробок. **Можливі шляхи вирішення – внесення змін у Закон України «Про публічні закупівлі».**

3. **Суттєве податкове навантаження** – на даний час виконання договорів і контрактів на виконання НДДКР супроводжується обов'язковою сплатою великої кількості податків із загальним обсягом біля 60 % (20 % ПДВ, 22 % ЄСВ, 18 % податок на доходи фізосіб), це в свою чергу, має негативний вплив на зацікавленість як потенційного замовника (бізнес), так і виконавців (вчених) до пошуку і виконання подібних замовлень. У той же час, згідно з чинним законодавством (пп. 197.1.22 п. 197.1 ст. 197 Податкового кодексу України), у випадку якщо НДДКР виконується на замовлення бюджетних організацій, такі замовлення звільнені від сплати ПДВ, чого немає якщо замовником виступають не бюджетні організації. **Можливі шляхи вирішення – внесення змін до Податкового кодексу України, шляхом розповсюдження норми п. 197.1.22 на всіх замовників НДДКР в Україні.**

4. **Підвищене податкове навантаження на ЗВО при працевлаштування осіб, що навчаються** – студенти, аспіранти і докторанти зараховуються для виконання держбюджетних НДР, наукових господарчих договорів і грантів на штатні посади не більше 0,5 ставки. Якщо їх заробітна плата за долю ставки не перебільшує мінімальної заробітної плати (у теперішній час 4173 грн.) єдиний соціальний внесок (22% від фонду оплати праці) сплачується із суми мінімальної заробітної плати. **Можливі шляхи вирішення – внесення змін до Закону України «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування» у частині непоширення норми цього закону на заклади вищої освіти і наукові установи при зарахуванні студентів, аспірантів і докторантів для виконання НДДКР.**

Проректор
з наукової роботи
Сумського державного університету

проф. Чорноус А.М.