

Короткий звіт ІПФ НАН України

1. Найважливіші наукові результати:

Досліджено можливі сценарії еволюції мікроструктури сплавів FeCrAl під дією нейтронного опромінення методом фазового поля. Узагальнено підхід, який враховує балістичне змішування атомів, просторовий перерозподіл точкових дефектів і динаміку їх стоків (дислокаційних петель) у самоузгоджений спосіб. Отримано діаграми стійкості, які визначають області основних параметрів (температура опромінення, швидкість радіаційних пошкоджень, відстань пересування атомів), що впливають на утворення фазових виділень. Встановлено, що утворення багатой на хром фази відбувається через механізм фазового розпаду або формування композиційних структур залежно від умов опромінення. Проведено статистичний аналіз кінетики виділень, зокрема густини числа виділень, середнього розміру виділень і вмісту хрому в них. Виявлено локалізацію точкових дефектів із високою концентрацією та особливості росту дислокаційних петель. Оцінено зміни твердості для двох сценаріїв фазових перетворень. Отримані результати підтверджено експериментальними даними.

Харченко Д.О., Харченко В.О., Щокотова О.М.

Розроблено та виготовлено прецизійну установку для визначення кількісного вмісту водню у зразках міді шляхом термічної екстракції зразків у аргонному середовищі з наступною хроматографічною реєстрацією виходу водню на рівні 0,5 - 1,5 ppm, що відповідає за показниками чутливості найкращим зарубіжним приладам. Установка є інструментальним засобом для розробки надійних кількісних методів для вивчення поведінки водню у металах та сплавах у цілях подовження термінів безпечної експлуатації конструкційних матеріалів атомної та водневої енергетики.

Чіванов В.Д., Запорожець В.К., Новіков С.В., Калінкевич О.М., Калінкевич О.В.

Розвинена методика дослідження процесу формування рентгенівського фазоконтрастного зображення методом вільного поширення, яка включає розвиток аналітичного опису дифракції випромінювання на основі теорії Френеля-Кірхгофа та розробку розрахункових алгоритмів. Зокрема: створено генератор тривимірних моделей об'єктів дослідження; розроблено застосунок для моделювання взаємодії випромінювання з речовиною, який дозволяє обчислювати зміни амплітуди, інтенсивності та фази хвилі на об'єктах до макроскопічних розмірів, проводити моделювання від протяжних джерел довільної форми, знаходити оптимальні умови спостереження контрастного зображення. Отримано та проаналізовано вид фазоконтрастних зображень для оптично однорідних та неоднорідних, одношарових та багатшарових, однокомпонентних та багатокомпонентних зразків довільної геометричної форми. Результати призначені для визначення дослідницьких можливостей фазоконтрастних установок різних типів у вирішенні прикладних задач медицини та матеріалознавства.

Лебедь О.А., Овчаренко А.Ю.

Вперше в Україні розроблено та створено дослідний зразок приладу (кварцовий вимірювач товщини) для визначення динаміки осадження покриттів в діапазоні від 0.1 нг до 10 мкг в розрідженому середовищі вакуумної камери будь якої вакуумної установки з робочим тиском менше 50 мТор. Виготовлений прилад дозволяє in-situ контролювати товщину покриття і швидкість його осадження та суттєво покращує відтворюваність технологічного процесу.

Канівець В.М., Коломієць В.М., Самойлов П.Є., Кравченко С.М.

2. Державні та міжнародні нагороди вчених вашої установи (повна назва нагороди, дата призначення, перелік нагороджених з повним зазначенням ПІБ, вченого звання та наукового ступеню, коротка інформація в одному реченні за що присуджена нагорода).

—

3. Інформація щодо найбільш вагомих досягнень установи, розбита за розділами:

– ЯДЕРНА ФІЗИКА, ФІЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГІЙ

– ФІЗИКА ПЛАЗМИ

– ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА

Розроблено та виготовлено прецизійну установку для визначення кількісного вмісту водню у зразках міді шляхом термічної екстракції зразків у аргоновому середовищі з наступною хроматографічною реєстрацією виходу водню на рівні 0,5 - 1,5 ppm, що відповідає за показниками чутливості найкращим зарубіжним приладам. Установка є інструментальним засобом для розробки надійних кількісних методів для вивчення поведінки водню у металах та сплавах у цілях подовження термінів безпечної експлуатації конструкційних матеріалів атомної та водневої енергетики.

Чіванов В.Д., Запорожець В.К., Новіков С.В., Калінкевич О.М., Калінкевич О.В.

Розроблено та виготовлено прецизійну установку для визначення кількісного вмісту водню у зразках міді шляхом термічної екстракції зразків у аргоновому середовищі з наступною хроматографічною реєстрацією виходу водню на рівні 0,5 - 1,5 ppm, що відповідає за показниками чутливості найкращим зарубіжним приладам. Установка є інструментальним засобом для розробки надійних кількісних методів для вивчення поведінки водню у металах та сплавах у цілях подовження термінів безпечної експлуатації конструкційних матеріалів атомної та водневої енергетики.

Чіванов В.Д., Запорожець В.К., Новіков С.В., Калінкеви

– РАДІАЦІЙНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ

Досліджено можливі сценарії еволюції мікроструктури сплавів FeCrAl під дією нейтронного опромінення методом фазового поля. Узагальнено підхід, який враховує балістичне змішування атомів, просторовий перерозподіл точкових дефектів і динаміку їх стоків (дислокаційних петель) у самоузгоджений спосіб. Отримано діаграми стійкості, які визначають області основних параметрів (температура опромінення, швидкість радіаційних пошкоджень, відстань пересування атомів), що впливають на утворення фазових виділень. Встановлено, що утворення багатой на хром фази відбувається через механізм фазового розпаду або формування композиційних структур залежно від умов опромінення. Проведено статистичний аналіз кінетики виділень, зокрема густини числа виділень, середнього розміру виділень і вмісту хрому в них. Виявлено локалізацію точкових дефектів із високою концентрацією та особливості росту дислокаційних петель. Оцінено зміни твердості для двох сценаріїв фазових перетворень. Отримані результати підтверджено експериментальними даними.

Харченко Д.О., Харченко В.О., Щокотова О.М.

– РАДІАЦІЙНА ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОФІЗИКА, ЯДЕРНІ І РАДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Розвинена методика дослідження процесу формування рентгенівського фазоконтрастного зображення методом вільного поширення, яка включає розвиток аналітичного опису дифракції випромінювання на основі теорії Френеля-Кірхгофа та розробку розрахункових алгоритмів. Зокрема: створено генератор тривимірних моделей об'єктів дослідження; розроблено застосунок для моделювання взаємодії випромінювання з речовиною, який дозволяє обчислювати зміни амплітуди, інтенсивності та фази хвилі на об'єктах до макроскопічних розмірів, проводити моделювання від протяжних джерел довільної форми, знаходити оптимальні умови спостереження контрастного зображення. Отримано та проаналізовано вид фазоконтрастних зображень для оптично однорідних та неоднорідних, одношарових та багатошарових, однокомпонентних та багатоконпонентних зразків довільної геометричної форми. Результати призначені для визначення дослідницьких можливостей фазоконтрастних установок різних типів у вирішенні прикладних задач медицини та матеріалознавства.

Лебедь О.А., Овчаренко А.Ю.

– ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, РАДІОЕКОЛОГІЯ, РАДІОБІОЛОГІЯ

– ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

– РАДІОГЕОХІМІЯ, РУДОУТВОРЕННЯ ТА МІНЕРАГЕНІЯ

4. Інформація про кількість документів, підготовлених у 2024 році в інтересах та на замовлення органів державної влади, оформлена відповідно до наступної форми:

Назва органу державної влади	Кількість документів	доручення	Відповідь
-			

5. Інформація щодо співробітників установи що захистили докторські та кандидатські дисертації (доктора філософії):

Дані про захист кандидатських (доктора філософії) і докторських дисертацій співробітниками Інституту прикладної фізики НАН України в 2024 р.

Прізвище, ім'я та по-батькові	Рік народження	Шифр спеціальності за яким захищена дисертація	На здобуття якого наукового ступеня захищена дисертація
Положій Гліб Євгенович	1993	104 – Фізика та астрономія	Доктор філософії
Скороход Роман Володимирович	1995	104 – Фізика та астрономія	Доктор філософії
Овчаренко Артур Юрійович	1996	104 – Фізика та астрономія	Доктор філософії

6. Інформація щодо конференцій, конгресів, симпозиумів, семінарів та шкіл:

Назва	Співорганізатори	Дата проведення	Місце проведення	Кількість учасників (в т.ч. з-за кордону)	Загальна проблематика; найбільш вагомі результати заходу (рішення, рекомендації, зміст резолюції)
Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, молодих учених, наукових і науково-педагогічних працівників та фахівців з міжнародною участю "Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики" (СПЕТФ-МНФ 2024)	фізико-математичного факультету Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, Механіко-машинобудівного інституту "КПІ імені Ігоря Сікорського"	15-17 квітня 2024 р.	ІПФ НАН України	54 (4)	Підтримка молодих учених у підвищенні їх професійної кваліфікації та наукового рівня; обмін новими ідеями та досвідом; апробація нових наукових результатів; набуття досвіду публічного захисту основних результатів досліджень.

7. Перелік міжнародних, національних наукових центрів, організацій та проектів з якими вів співпрацю Інститут в 2024 році.

- ЦЕРН (Швейцарія, м. Женева) – експериментальні та теоретичні дослідження вакуумних високовольтних пробоїв на іонно-модифікованих модельних зразках прискорюючих структур колайдера CLIC;
- Колаборація SPARC проекту FAIR (Німеччина, м. Дармштадт) – дослідження процесів збудження, іонізації та розсіяння електронів на важких іонах в екстремально сильних полях;
- Національний метрологічний інститут (Німеччина, м. Брауншвей) – теоретичні дослідження нелінійних зіткнень іонів в полі лазера.
- Інститут наукових приладів (Чеська Республіка, м. Брно) – співпраця галузі електронних та плазмових технологій, електронної мікроскопії та мікроаналізу, квантової метрології, .
- МАГАТЕ (Австрія, м. Відень) – участь в проектах технічної кооперації: “Розробка методик дифракційного рентгенівського аналізу та термодесорбційної спектроскопії для дослідження впливу протонів (дейтерій/гелій) на приповерхневі шари матеріалів, що мають стосунок до термоядерної енергетики”; участь в технічній зустрічі з планування і розвитку малих і середніх прискорювачів.
- Інститутом ядерної енергії Китаю/Nuclear Power Institute of China (м. Ченду, КНР) – контракти: “Фазово-польове моделювання еволюції дефектної структури та зміни фізико-механічних та корозійних властивостей сплавів цирконію, опромінюваних за реакторних умов”, “Дослідження сучасних матеріалів оболонки довготривалого використання і високої витрати палива в малогабаритних модульних ядерних реакторах”;
- Ключова лабораторія LIA IDEATE (CNRS, UPSud, Франція) – дослідження в області рентгенівського фазового контрасту, фізики високих енергій та розробка детекторів;
- Університетом Варшави (м. Варшава, Польща) співпраця в рамках проекту "Barbarian fakers. Manufacturing and use of counterfeit Roman Imperial Denarii in East-Central Europe in antique".

Форма 1.

Склад наукових працівників установи станом на 01.01.25

Назва установи	Спискова чисельність працівників	Наукові працівники за посадами								Серед них	
		Всього наукових працівників	науково-керівний персонал	головні наукові співр.	провідні наукові співр.	старші наукові співр.	наукові співр.	молодші наукові співр.	гол. інж., провідні інж.	доктори в наук	кандидатів наук
ІПФ НАН України	147	96	17	--	5	19	18	23	14	10	48

Форма 2.

Середній вік наукових працівників установи станом на 01.01.25

НАЗВА УСТАНОВИ	ІПФ НАН України	
Кількість	Чисельність	Середній вік
наукових співробітників	95	53.7
із них: доктори наук (без членів НАН України)	9	57.9
кандидати наук	49	52.2

Форма 3

Показники забезпечення установи молодими (віком до 35 років) науковими працівниками

Загальна чисельність молодих наукових працівників	Молоді (віком до 35 років) наукові працівники за посадами							З них		
	Науково-керівний персонал	Головні наукові співробітники	Провідні наукові співробітники	Старші наукові співробітники	Наукові співробітники	Молодші наукові співробітники	Інженери (інші посади)	Докторів наук	Кандидатів наук	Без ступеня
(за станом на 01.01.23)										
13	2	--	1	2	1	7	--	2	3	7
(за станом на 01.01.24)										
15	2	--	1	1	2	9	--	2	6	7

Форма 4

Деякі показники підготовки кадрів установою станом на 01.01.25

Назва установи	Захистили дисертації		Прийнято до		Закінчили		Стипендії	
	докторські	Кандидатські (доктора філософії)	докторантури	аспірантури	докторантуру	аспірантуру	Президента України	НАН України
ІФ НАН України	-	3	-	3	-	3	3	3

Форма 5

Видавнича діяльність установи станом на 01.01.25

Назва установи	Монографії		Підручники, навчальні посібники, кількість	Довідники, науково-популярна література, кількість	Опубліковані брошури, рекомендації, методики, кількість	Розділи у монографіях, кількість	Статті, кількість				Тези, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)					у вітчизняних виданнях	у зарубіжних виданнях	у препринтах	у наукових фахових журналах (вітчизняних і зарубіжних), що входять до міжнародних баз даних	
Інститут прикладної фізики Національної академії наук України	1	?	-	-	-	-	24	20	-	43	80

Форма 6

Основні показники установи зі створення, охорони та використання об'єктів інтелектуальної власності у 2024 р.

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі				Зареєстровано винаходів, корисних моделей, промислових зразків				Укладено договорів на надання права користування ОПВ		Кількість зареєстрованих ОПВ установи, на які є чинні майнові права, засвідчені
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Патентні відомства інших держав	Разом	Укрпатент		Патентні відомства інших держав	Україна	Інші держави	
		К.м.	вин.			К.м.	вин.				
ІПФ НАН	3	2	1	--	2	--	2	--	--	--	23

України											
---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Форма 7

Дані про кількість, фінансування госпдоговорів з вітчизняними замовниками, контрактів з іноземними підприємствами, що виконувались установою у 2024 році та впроваджені розробки

Назва установи	Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались в установах НАН України				Обсяги фінансування, тис.грн.		Частка в загальному обсязі фінансування, %		Кількість впроваджених розробок
	Усього	у т.ч. на замовлення організацій			Усього	у т.ч. контрактів з іноземними замовниками	у 2023 році	у 2024 році	
		Києва	України	Зарубіжжя					
ІПФ НАН України	10	1	8	1	1.710	1.043	4.16	6.1	3