

**ІНСТИТУТ ФІЗИКИ
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ**

З а т в е р д ж у ю :



Директор Інституту фізики НАН України
академік НАН України

М.В. Бондар М.В. Бондар
» *січня* 2024 року

**Стратегія розвитку Інституту фізики НАН України
на період 2024 - 2028 роки**

Київ - 2024

I. Загальна стратегія розвитку та перспективні напрями наукової діяльності на короткостроковий (до 5 років) період.

Стратегія розвитку Інституту фізики НАН України на період 2024-2028 роки розроблена за рішенням Вченої ради інституту і затверджена нею 9 січня 2024 р., протокол №1. Розробка цієї Стратегії зумовлена необхідністю актуалізації завдань Інституту в контексті розвитку світової фізичної науки та пріоритетних завдань суспільства, концентрації зусиль наукового колективу навколо ключових напрямків, зокрема спрямованих на підвищення обороноздатності країни, а також суттєвого покращення наукової продукції та її якості, що дозволить забезпечити лідерські позиції інституту як провідної наукової установи НАН України фізичного профілю і підвищити міжнародний авторитет Інституту у найближчій перспективі. Стратегія розвитку Інституту фізики НАН України включає формулювання орієнтирів та пріоритетних завдань на п'ятирічний період і основних заходів для їх досягнення. Основним Стратегічними завданнями є створення умов для проведення наукових досліджень і науково-технічних розробок світового рівня та їх практичного впровадження, покращення кадрового, наукового та інфраструктурного потенціалу Інституту і концентрація зусиль для вирішення пріоритетних наукових задач. Основні напрями наукової діяльності Інституту погоджені Відділенням фізики і астрономії Президії НАН України і відповідають основним науковим напрямам та найважливішим проблемам фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних і гуманітарних наук Національної академії наук України на 2024-2028 роки. Враховуючи сучасні світові тенденції розвитку фізичних досліджень у цих галузях, досягнення Інституту в них та його матеріально-технічні можливості, планується розвиток наступних напрямків та дослідницьких завдань:

1. Фізика конденсованого стану, включаючи фізику м'якої речовини:

- встановлення механізмів упорядкування у композитах та плівках органічних напівпровідників на нано-, мікро-, мезо- та макроскопічному рівнях і визначення ефективних способів контролю такого упорядкування;
- розробка нових органічних молекул різних типів із заданими лінійними спектрально-люмінесцентними і нелінійно-оптичними параметрами для застосування у пристроях оптичного обмеження інтенсивних лазерних потоків, двофотонного оптичного об'ємного запису інформації, двофотонної фотодинамічної терапії і лазерної флуоресцентної мікроскопії із застосуванням двофотонного збудження, а також STED мікроскопії;
- дослідження механізмів транспорту та локалізації носіїв заряду у перспективних полімерних середовищах, а також в нових органічних напівпровідниках та гібридних метало-органічних перовскітах з метою створення вискоефективних органічних світло-випромінювальних діодів (OLED) з використанням нового класу емітерів на основі явища так-званої "термічно-активованої затриманої флуоресценції";
- комплексні експериментальні і теоретичні дослідження фероелектричних нематичних рідиннокристалічних середовищ, які демонструють широку різноманітність поляризаційних доменних структур, а також оцінка потенціалу їх практичного застосування;
- вивчення механізмів взаємодії наночастинок та наноструктурованих середовищ різної природи з органічними молекулами і нанорозмірними біологічними об'єктами, а також вдосконалення методів їх експериментального дослідження.

2. Нанофізика та нанoeлектроніка:

- дослідження електрофізичних, полярних, магнітних та магнітоелектричних властивостей мікро- та нано-розмірних фероїків та їх гібридів з вуглецевими наноструктурами, графенами та графеноподібними 2D напівпровідниками, а також вивчення впливу розмірних ефектів;
- дослідження магнітоактивних еластомерів;
- визначення механізмів переносу заряду в новітніх вуглецевих наноструктурах: відновлений графеноксид, графеноксидний папір, джгути вуглецевих нанотрубок, композитні матеріали на основі непровідних полімерів з провідними наповнювачами, а також вивчення процесів утворення радіаційних дефектів та їх впливу на транспортні властивості. Розроблення рекомендацій щодо застосування радіаційних технологій для цілеспрямованої зміни властивостей матеріалів.

3. Фізика лазерів, нелінійна та сингулярна оптика, голографія:

- комплексні експериментальні і теоретичні дослідження впливу інтенсивного лазерного випромінювання на відеосистеми, що застосовуються для роботи безпілотних літальних апаратів, у тому числі розвідувальних БПЛА типу Orlan, Supercam та баражуючих боєприпасів (Zala, Lancet), та FPV дронів. Визначення енергетичних параметрів лазерного випромінювання для режимів засліплення та виведення з ладу відеосистем БПЛА на кілометрових дистанціях, а також розробка рекомендацій для практичного використання;
- вивчення процесів когерентної взаємодії атомних та молекулярних систем зі світлом, лазерне керування механічним рухом окремих атомів і молекул та їх квантовим станом, розробка нових фізичних принципів створення державних еталонів, зокрема абсолютного гравіметра на основі прецизійної атомної інтерферометрії ультрахолодних атомів з лазерним охолодженням атомів та їх просторовою локалізацією;
- взаємодія квантових систем з когерентними одно- та багато частотними лазерними полями, розвиток фізичних основ нових типів лазерів, оптичних стандартів частоти, методів прецизійної лазерної спектроскопії атомів і молекул, лазерного елементного аналізу природних об'єктів, ефективних методів керування лазерними пучками;
- розвиток технологій оптичного зв'язку та розповсюдження оптичних пучків в атмосфері на основі принципів сингулярної оптики;
- фізика взаємодії конденсованих середовищ з ультракороткими надпотужними світловими імпульсами: кінетика електронних збуджень у фемто- пікосекундному часовому інтервалі; нелінійні нестационарні оптичні явища, процеси руйнування та мікро-(нано-)структурування матеріалів. Розвиток прецизійних лазерних технологій мікрообробки матеріалів та створення масивів елементів мікрооптики для телекомунікаційних та оптоелектронних використань;
- дослідження спектральних і нелінійно-оптичних властивостей новітніх матеріалів сучасної оптоелектроніки: графен, плівки піролітичного вуглецю, наноструктур на основі ZnO, нанопористих карбонових матеріалів;
- вивчення механізмів передачі енергії електронного збудження та просторового розділення носіїв заряду в однорідних та змішаних масивах квантових наночастинок II-VI напівпровідників;
- розробка новітніх біо-маркерів на основі гармонічних наночастинок з високоефективними квадратичним та кубічним нелінійно-оптичними відгуками за рахунок оптимізації їх розміру, форми та ступеню функціоналізації інтерфейсу.

4. Фізика поверхні, емісійна та плазмова електроніка:

- експериментальні і теоретичні дослідження високоупорядкованих моношарових плівок молекул ферроелектриків з різноманітними електронними властивостями;

- створення металоорганічних інтерфейсів з керованими поверхневими властивостями (трибологічними, змочувальними, адсорбційними, оптичними);
- розробка фізичних основ для створення медичних протипухлинних препаратів на основі похідних фулеренів і металоорганіки.
- дослідження електронно-адсорбційних властивостей, термостійкості та каталітичної активності плівкових структур, зокрема лужноземельних елементів на поверхні тугоплавких елементів, впливу модифікації поверхні та адсорбції газів і металів. Розробка фізичних основ створення термостабільних захисних шарів ядерних реакторів та космічних апаратів, ефективних гетерогенних каталізаторів
- дослідження генерації нерівноважної низькотемпературної плазми у високочастотному вакуумному розряді, параметрів та динаміки плазмових потоків, взаємодії з поверхнею різних матеріалів, їх взаємозв'язок з властивостями синтезованих шарів багатокомпонентних з'єднань металів.
- оптимізація характеристик джерел технологічної плазми, розвиток іонно-плазмових методів модифікації поверхневих властивостей матеріалів.

II. Основні напрями і заходи з вдосконалення та розвитку діяльності Інституту.

Забезпечення намічених цілей і завдань передбачається здійснити за рахунок наступних заходів.

1. Вдосконалення структури та методів управління:

- забезпечення чіткого розмежування прав та обов'язків усіх посадових осіб, структурних підрозділів; подальша розробка та вдосконалення нормативної бази Інституту відповідно до закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», відкритість процесу створення основних документів (планів, наказів, положень, розпоряджень тощо), їх експертизи, затвердження та оприлюднення;
- забезпечення постійної відкритої звітності всіх керівних підрозділів Інституту перед науковим колективом;
- формування кадрового резерву для керівних посад Інституту: на посади директора, заступників директора за напрямами, керівників відділів і лабораторій. Омолодження керівної ланки Інституту. Підвищення компетенції адміністративно-управлінського персоналу в сфері управління діяльністю Інституту.

2. Фінансово-економічна діяльність:

- підвищення рівні фінансування Інституту за рахунок збільшення частки конкурсної тематики (проекти НАН України і МОН України, в тому числі Національного Фонду Досліджень України, проекти по держзамовленню, міжнародні гранти (Горизонт, НАТО, CRDF, УНТЦ, та інші).
- збільшення надходжень за рахунок виконання прямих договорів між Інститутом та іншими, в тому числі і закордонними, установами, надання Інститутом послуг;
- підвищення ефективності роботи бухгалтерії і планового відділу;
- оптимізація накладних витрат Інституту.

3. Кадровий розвиток Інституту:

- формування цілісної системи стійкого відтворення і залучення кадрів для науково-дослідної роботи в Інституті;
- омолодження кадрового складу Інституту шляхом залучення талановитої наукової молоді – випускників аспірантури Інституту та фізичних факультетів університетів МОН України та

Київського академічного університету що забезпечить зменшення вікових дисбалансів у кадровій структурі;

- залучення аспірантів і молодих співробітників до участі в виконанні державних та міжнародних наукових грантів, створення комфортних умов для успішної роботи молодих науковців та їх кар'єрного росту;
- забезпечення наступності наукових поколінь за рахунок збереження унікального кадрового потенціалу старшого покоління і забезпечення умов для передачі їх досвіду і знань молодим вченим.

4. Ефективність наукової діяльності:

- забезпечити подальший розвиток наукової та технічної бази Інституту, оновлення наявного експериментального обладнання;
- посилити зв'язки між науковими підрозділами Інституту, що дозволить більш ефективно спільно використовувати унікальне експериментальне обладнання відділів та центрів колективного користування, а також сприятиме обміну досвідом. Розширити практику створення цільових робочих груп з працівників різних наукових підрозділів для якісного виконання науково-дослідних робіт;
- розширення та активізація міжнародного наукового співробітництва Інституту, забезпечення повноцінного входження вчених Інституту у світовий та європейський науковий простір;
- розширення наукового співробітництва з закладами вищої освіти у сфері спільного виконання наукових грантів та написання сумісних робіт;
- розробити систему рейтингового оцінювання діяльності працівників (показники ефективності наукової і науково-організаційної праці), розширити заходи їх морального й матеріального стимулювання;
- продовжити практику проведення регулярних наукових семінарів Інституту для активного обговорення отриманих результатів досліджень, підводити підсумки науково-дослідницької роботи співробітників на щорічних наукових конференціях;
- забезпечити зростання мотивації працівників Інституту до опублікування матеріалів досліджень у найбільш рейтингових наукових періодичних виданнях через: - підвищення питомої ваги публікацій у найбільш рейтингових виданнях та h-індексу працівника у методиці оцінювання результатів роботи; запровадження механізму повного чи часткового відшкодування витрат працівників на публікації у найбільш рейтингових виданнях;
- посилення діяльності підрозділів інтелектуальної власності, трансферу технологій у частині моніторингу ринку науково-технологічних послуг, комерціалізації наукових розробок, реалізації власних винаходів, патентів тощо;
- впровадження сучасних форм комерціалізації результатів досліджень і розробок, зокрема через створення, розвиток та підтримку стартапів; участі у виставках профільної спрямованості та тематичних інвестиційних форумах із представленням наукових розробок інституту, продажу ліцензій на науково-технічну продукцію;
- проведення інформаційних заходів щодо популяризації результатів наукової діяльності в інтернет-просторі, співпраці з національною і міжнародними мережами трансферу технологій та розміщення рекламних матеріалів про наукові розробки на їх інформаційних ресурсах;
- забезпечити дотримання принципів наукової доброчесності шляхом здійснення перевірки на наявність плагіату в основних результатах науково-дослідних тем, заключних звітах, монографіях, наукових доповідях, тощо.

5. Популяризації досягнень світової науки та результатів діяльності Інституту:

- забезпечити якісну роботу сайту Інституту, постійно висвітлювати наукові досягнення співробітників Інституту;
- активно розвивати кращі традиції Інституту (День науки, заходи в рамках Всеукраїнського фестивалю науки) та започатковувати нові знакові традиції;
- продовжити та розширити практику публікацій, виступів та інтерв'ю працівників Інституту в засобах масової інформації.

III. Особливі заходи для підтримки позитивних тенденцій (сильних сторін) діяльності.

На діяльність Інституту позитивно впливає:

1. Наявність великої кількості висококваліфікованих фахівців (кандидатів та докторів наук), які мають великий досвід в означених вище перспективних напрямках та завданнях наукових досліджень. Важливим є поширення їх участі у керівництві та виконанні цих завдань.
2. Наявність значної кількості сучасного експериментального обладнання (тунельні мікроскопи, лазерний фемтосекундний комплекс, спектральне обладнання з пікосекундною роздільною здатністю у часі, інфрачервоні Фур'є-спектрометри, обладнання для дослідження непружного розсіювання світла з високою просторовою роздільною здатністю (мікро-Раман спектрометри), унікальна установка для вивчення процесів адсорбції та десорбції з атомарно чистих поверхонь твердих тіл, установка для отримання атомарних та молекулярних пучків, тощо), яке було придбано, головним чином, за кошти закордонних грантів і міжнародних договорів. Передбачається поширити використання цього обладнання співробітниками всіх наукових відділів Інституту, а також створення на його основі центрів колективного користування.
3. Наукова співпраця з науковими центрами багатьох країн (Франція, США, Німеччина, Італія, Польща, Литва, тощо), що дає можливість проводити спільні дослідження (спільні міжнародні гранти) та наукове стажування молодих співробітників Інституту. Планується суттєве збільшення кількості стажувань, активізація діяльності, що спрямована на підготовку і отримання грантів різного рівня; на організацію та здійснення взаємних візитів, зустрічей.
4. Багатий досвід організації та проведення фахових міжнародних семінарів і конференцій (нанофізика, біофізика, нелінійна оптика, когерентна та сингулярна оптика, тощо). Необхідно значно розширити цю діяльність.
5. Участь багатьох провідних співробітників в освітньої діяльності аспірантури Інституту, а також закладів вищої освіти. Необхідно поширити співпрацю в цьому напрямку з фізичними факультетами університетів, забезпечити високий рівень роботи аспірантури Інституту.
6. Наявність в Інституті станції для зріджування гелію, що забезпечує проведення низькотемпературних досліджень. Планується підтримувати на належному рівні виробництво рідкого гелію, що дасть можливість розширити тематику низькотемпературних досліджень.