

ФІЗИЧНІ, ХІМІЧНІ ТА ІНШІ ЯВИЩА, НА ОСНОВІ ЯКИХ МОЖУТЬ БУТИ СТВОРЕНІ СЕНСОРИ

PHYSICAL, CHEMICAL AND OTHER PHENOMENA, AS THE BASES OF SENSORS

УДК 53,52

<https://doi.org/10.18524/1815-7459.2026.1.355909>

ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ВІДДІЛЕННЯ ФІЗИКИ І АСТРОНОМІЇ НАН УКРАЇНИ У 2020–2025 РОКАХ

В. М. Локтев, <https://orcid.org/0000-0002-0673-4174>

В. В. Гладковський, <https://orcid.org/0000-0003-4491-0287>

Національна академія наук України,
вул. Володимирська, 54, м. Київ, 01601, Україна
e-mail: vloktev@bitp.kiev.ua

Немає слави у кровопролиття.
Борис Джонсон, британський політик

Від редакції

І цього разу знайшла продовження традиція публікації в нашому журналі статті за матеріалами доповіді академіка-секретаря Відділення фізики і астрономії НАН України академіка Локтева Вадима Михайловича за результатами діяльності установ Відділення.

Відмінність полягає в тому, що звіт зроблено не річний, а за більш тривалий час 2020–2025 роки. Відсутній також аспект існуючих проблем у вітчизняній науці і освіті загалом, хоча частково це відображено в аналізі кадрових проблем лише Відділення.

В статті відображені значні досягнення в різних наукових напрямках фізики різними інститутами, а це для нашого мультидисциплінарного журналу дуже актуально і цікаво. З цього приводу редакція отримує від авторів і читачів позитивні відгуки. Впевнені, що і цього разу буде така ж реакція, і за це ми від імені читачів і редакції висловлюємо шановному Вадиму Михайловичу щиро вдячність.

Анотація. У статті подано огляд діяльності Відділення фізики і астрономії НАН України у 2020–2025 роках. Розглянуто основні напрями наукових досліджень та найважливіші результати, отримані установами Відділення у галузях фізики конденсованого стану, нанофізики, астрофізики, радіофізики та квантових технологій.

Ключові слова: фізика, астрономія, наукові дослідження, наукові установи, наукова діяльність



ВСТУП

Період 2020–2025 років став одним із найскладніших етапів у новітній історії української науки. Наукові установи України функціонували в умовах одночасного впливу кількох кризових чинників: глобальної пандемії COVID-19, економічних обмежень та повномасштабної війни, розв’язаної російською федерацією проти України. Незважаючи на ці обставини, наукові колективи продовжували дослідження, забезпечуючи збереження та розвиток фундаментальних наукових шкіл.

Відділення фізики і астрономії Національної академії наук України є одним із ключових наукових центрів країни, що об’єднує провідні інститути у галузі фізики, астрофізики, матеріалознавства та радіофізики. Його установи розташовані у провідних наукових центрах України — Києві, Харкові, Львові та Ужгороді. Упродовж звітного періоду відбулися суттєві структурні зміни у мережі установ, а також трансформації у кадровому складі та організації наукової діяльності.

Метою цієї роботи є узагальнення основних результатів діяльності Відділення фізики і астрономії НАН України у 2020–2025 роках, аналіз ключових наукових досягнень установ, а також оцінка тенденцій розвитку кадрового потенціалу та публікаційної активності.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Насамперед коротко охарактеризуємо сучасний стан Відділення фізики і астрономії НАН України. До його складу входять 12 наукових установ (у 2020 році їх було 16), розташованих у чотирьох ключових наукових центрах України: Києві, Харкові, Львові та Ужгороді.

До структури Відділення також інтегровано Миколаївську астрономічну обсерваторію, яка увійшла до складу Головної астрономічної обсерваторії НАН України (ГАО). Це сприяло зміцненню кадрового та інфраструктурного потенціалу ГАО, а також, сподіваємося, розвитку вітчизняної астрономії загалом.

Нині у складі Відділення налічується 64 члени НАН України, серед яких 20 академіків

і 44 члени-кореспонденти. Разом із 2682 науковими працівниками установ вони формують потужну наукову спільноту, яка забезпечує розвиток фундаментальних і прикладних досліджень у галузях фізики та астрономії.

Тепер про деякі наукові результати.

Якщо говорити про них, то цього разу не будемо робити це у традиційний спосіб і згадаємо лише кілька тих, які не називалися у попередні роки, хоча того варті. Навіть ці приклади досить яскраво демонструють рівень та масштаб здобутків науковців ВФА. Перелічимо деякі у прийнятій послідовності наших установ, а не за рейтингом.

В Інституті фізики одним із важливих результатів стали дослідження процесів еволюції структурування поверхні кремнію під дією фемтосекундних лазерних імпульсів із точно контрольованою кількістю (Рис. 1). Інакше кажучи, авторам вдалося встановити, як змінюється поверхня кремнію після кожного наступного такого імпульсу.

Показано можливість отримання суттєво різних результатів лазерної обробки за допомогою обмеженої кількості ідентичних імпульсів, коли саме кількість опроміненень визначає кінцеву структуру поверхні.

У роботі також виявлено ефект поверхнево-плазмонного підсилення генерації другої гармоніки на кремнії. Він пояснюється послідовністю фізичних процесів: після поглинання фемтосекундного лазерного імпульсу поверхня кремнію «металізується»; у ній виникають вільні носії, які породжують колективні збудження — поверхневі плазмони; ці плазмони інтерферують із лазерним випромінюванням, утворюючи періодичну структуру на поверхні; утворена «металева» ґратка, у свою чергу, підсилює генерацію другої гармоніки.

Отримані результати, за твердженням авторів, мають істотне значення для створення методів діагностики процесів лазерного структурування в реальному часі, що є особливо актуальним під час обробки неплоских поверхонь.

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова одним із помітних результа-

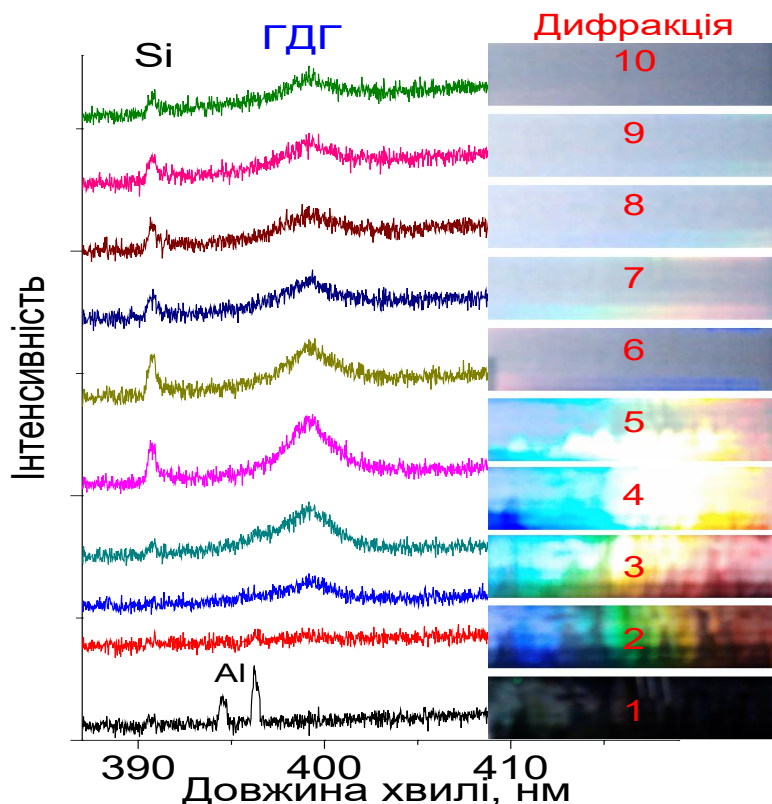


Рис. 1. Еволюція лазерно-індукованих поверхневих структур на кремнії. (A. Dmytruk et al., Optics & Laser Technology, 2024)

тів стала розробка нового методу оптичного визначення ультрамалих концентрацій речовини, аж до можливості детектування окремих молекул.

Ключовим елементом запропонованої методики є використання спеціально підготовлених підкладок. У даному випадку застосовуються поверхні, вкриті шаром нанокільок

SiO_2 , на які додатково напильються наночастинки благородних металів. У таких наночастинках виникають плазмонні збудження, що відіграють вирішальну роль у процесі детектування (Рис. 2).

Особливістю структури підкладки є те, що досліджувані молекули концентруються у впадинах між сферами SiO_2 , саме там, де

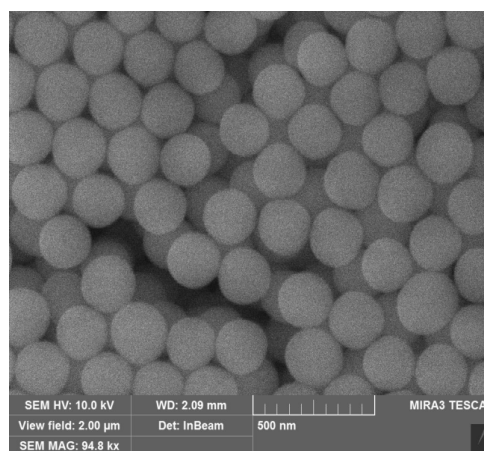
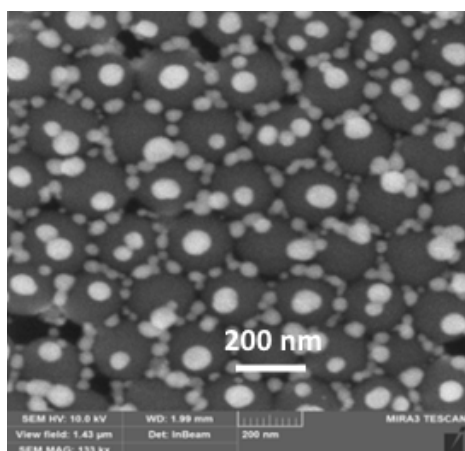


Рис. 2. SERS підкладки. (V. Dzhagan, N. Mazur, O. Kapush et al. ACS Omega, 2024)

локалізуються і металеві наночастинки. За збудження плазмонних резонансів лазерним випромінюванням електричне поле в цих областях різко зростає — на кілька порядків. Саме це дозволяє реєструвати надзвичайно малі кількості речовини.

Завдяки такому підсиленню сигналу стає можливим визначення концентрацій на рівні приблизно 10^{-10} – 10^{-13} моль/л, а також ідентифікація молекул за їхніми характерними спектрами раманівського розсіювання світла, яке суттєво посилюється в присутності плазмонних наноструктур.

Важливо, що запропонована методика характеризується не лише високою чутливістю, яка відповідає рівню сучасних зарубіжних розробок, а й відносно простою реалізацією та невисокою вартістю виготовлення підкладок, що робить її перспективною для практичного застосування.

В Інституті металофізики імені Г.В. Курдюмова створено новий клас функціональних матеріалів – так звані високоентропійні інтерметаліди з ефектом пам'яті форми. Ці дослідження, за які автори були удостоєні Національної премії України імені Бориса Патона 2021 року, показали, що завдяки цілеспрямованим змінам в електронній структурі та контрольованій деформації кристалічної ґратки можна істотно розширити температурний інтервал їхнього застосування і величини актуальних параметрів.

Отримані високоентропійні сполуки TiZrHfCoNiCu демонструють стабільний ефект пам'яті форми при 3 % оборотної деформації. Це відкриває перспективи для створення високонадійних сенсорів, силових приводів і систем гасіння вібрацій, що знаходять застосування в авіакосмічній, автомобільній та інших високотехнологічних галузях, включаючи, що важливо, оборонну (Рис. 3).

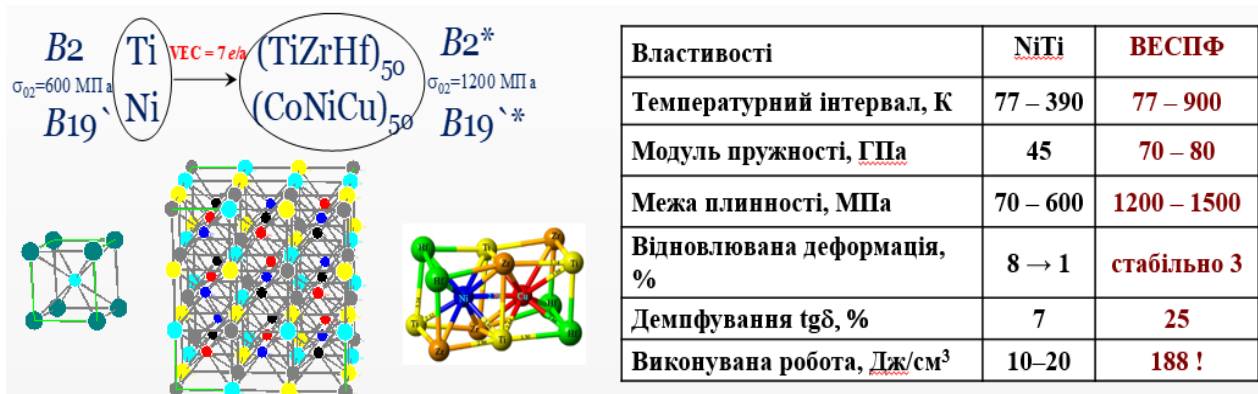


Рис. 3. Високоентропійні інтерметалічні сполуки з пам'яттю форми. (G. Firstov et al., Progress in Physics of Metals, 2023)

У Головній астрономічній обсерваторії одним із найбільш знакових досягнень ВФА стала модернізація лазерної станції «Голосіїв-Київ» (Рис. 4). Ця станція є Національним надбанням України та одночасно частиною міжнародної мережі, яка об'єднує близько тридцяти таких об'єктів у світі. Модернізація, яка виконувалася власними силами ГАО, включала заміну телескопа, створення нових електронних модулів обробки сигналів, приймального модуля з надширокопосмуговим підсилювачем і швидкодіючого помножувача. Цей вражаючий результат

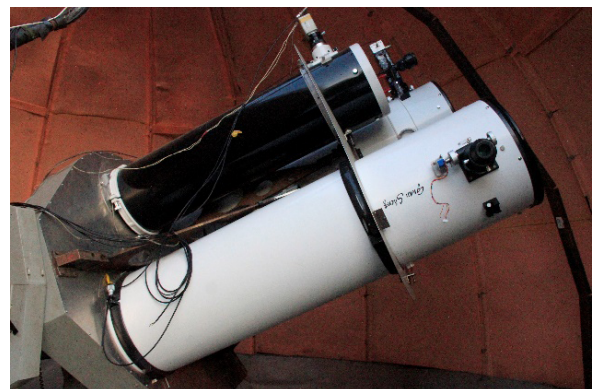


Рис. 4. Модернізований телескоп станції «Голосіїв-Київ».

свідчить, що українська астрономія залишається на передньому краї світових досліджень.

Попри складні умови – і природні, пов'язані з погодою, і соціальні, зумовлені війною, співробітники виконали понад 2000 вимірювань (Рис. 5), досягнувши точності, не гірше 4 см, при статистичній похибці, менше 1 см.

В Інституті фізики конденсованих систем тепер ім. І.Р. Юхновського (ІФКС) проведено дослідження квантових точок – нанокристалічних утворень розміром усього 5–10 нанометрів. Найбільшу увагу було приділено наночастинкам галюїдних перовскитів.

Ці матеріали мають виняткові оптоелектронні властивості: вони яскраво світяться, породжуючи електромагнетні хвилі у дуже

вузькому спектрі, що забезпечує недосяжну для інших випромінювачів чистоту кольорів.

Але є інша, ще не розв'язана, проблема – деградація їхніх унікальних оптоелектронних властивостей, яка відбувається через проникнення різних речовин крізь відносно велику у наночастинках поверхню. Тому збереження властивостей квантових точок, які насправді точками у фізичному сенсі не є, вимагає реального захисту їхніх поверхонь. Відповідні спеціальні покриття називають лігандами (Рис. 6).

Зазвичай, експериментальний підбір ефективних лігандів відбувається методом спроб і помилок і часто нагадує пошук наосліп. В ІФКС пішли іншим шляхом, а саме: вперше було розроблено систематичний підхід на основі комп'ютерного моделювання.

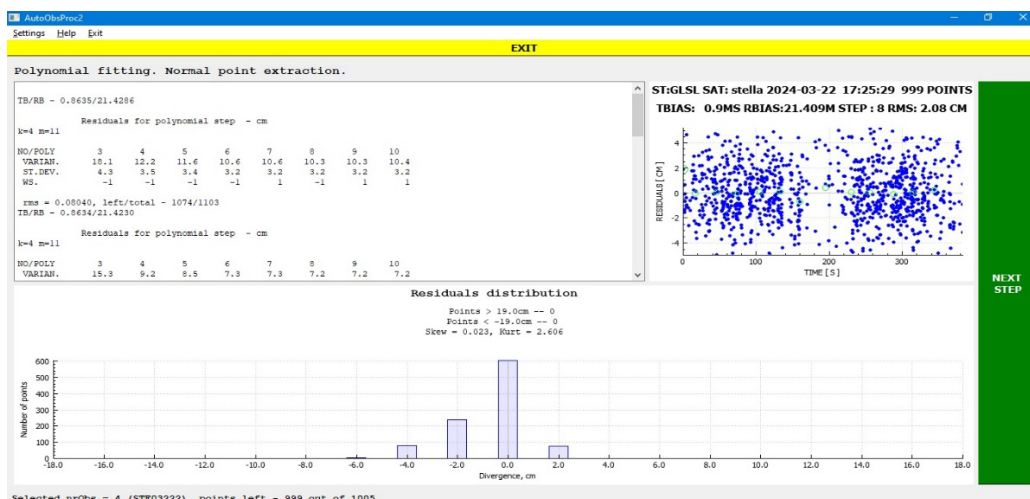


Рис. 5. Приклад обробленої локації штучних супутників Землі.
(P. Lazorenko et al., Astronomy & Astrophysics, 2024)

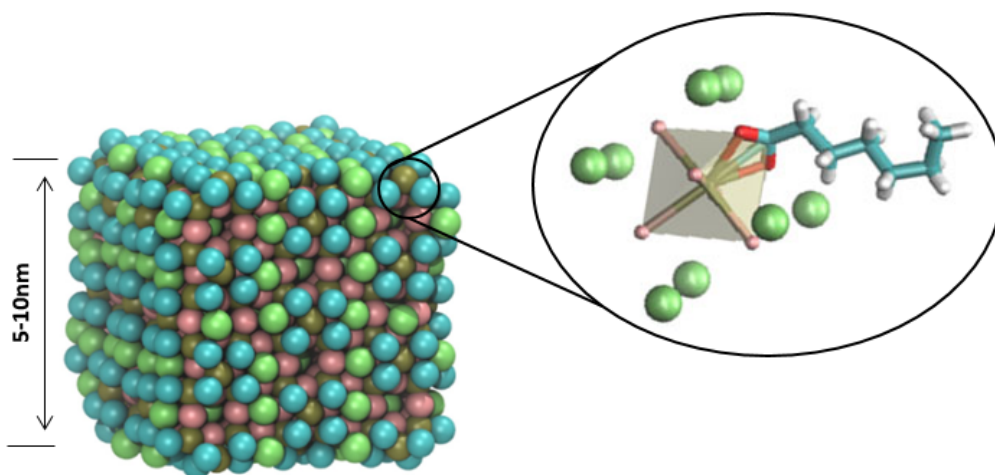


Рис. 6. Модельне зображення наночастинки. (A. Baumketner et al. Nature, 2024)

Тим самим було досліджено взаємодію цвітеріонних лігандів – молекул, що одночасно містять позитивно й негативно заряджені групи.

Саме вони виявилися найнадійнішими речовинами з точки зору зв'язування з поверхнею і забезпечення вищої розчинності, що забезпечило кращу стабільність квантових точок.

Розрахунки показали, що такі ліганди здатні утворювати на поверхні квантових точок впорядковані структури. Це було підтверджено експериментально: наночастинки з такими покриттями зберігали свої властивості протягом кількох тижнів, тоді як без них втрачали їх за 2-3 дні.

Результати опубліковані в журналі *Nature* і стали прикладом того, як поєднання комп'ютерного моделювання та експерименту відкриває нові горизонти в нанofізичі.

У харківському Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова (ІРЕ) проводились дослідження проблеми виявлення маловисотних БПЛА та інших об'єктів з захищеними від радіолокаційних сигналів покриттями з можливістю використання для цього акустичних сигналів від них. Розроблено експериментальний зразок такої мобільної акустичної системи (Рис. 7).



Рис. 7. Акустична система моніторингу повітряних об'єктів. (V.I. Lutsenko et al., *Akadempriodyka*, 2024)

Наразі проблема виявлення та ідентифікації безпілотних літальних апаратів є надзвичайно актуальною і радіометоди боротьби з ними є вкрай необхідною. Проте, що нормально, під час війни швидкого розвитку зазнають не тільки проблеми РЕБ, а й методики захисту радіоапаратури дронів, шахедів, ракет тощо. Через це традиційні методи РЕБ інколи втрачають свою ефективність проти нових типів БпЛА, передовсім тих, що працюють із застосуванням оптико-волоконних систем керування.

Запропонований в ІРЕ акустичний підхід дозволяє розв'язати цю проблему, адже кожен об'єкт має власний акустичний «почерк». Колектив науковців, використовуючи свій досвід у радіолокації, звідки взяв деякі знахідки, створив експериментальний зразок мобільної акустичної системи, здатної виявляти вертольоти на відстані до 3000 метрів, дрони літакового типу – на відстані до 600 метрів, а важкі квадрокоптери – до 100 метрів.

Оскільки всі явища відбуваються в атмосфері Землі, було розроблено алгоритми пригнічення завад і врахування впливу метеофакторів, також запропонована методика визначення акустичних сигнатур.

Особливу увагу приділено температурі повітря, від якої, як з'ясували автори, найбільше залежить точність визначення координат цілі.

Ця робота має велике практичне значення для обороноздатності України й демонструє, як фундаментальні знання однієї області трансформуються у прикладні рішення іншої. Хоча залишаються і складні задачі для подальших досліджень. Зокрема, узагальнення, або масштабування, методики на випадок скінченної кількості цілей, що летять одночасно. Тим не менш, можна додати, що і в розробленому вигляді акустична система реєстрації БпЛА викликала зацікавленість у певній кількості оборонних інстанцій, причому з різних родів військ ЗСУ.

Нарешті, ще один результат, який теж отримано у Харкові у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна (ФТІНТ), попри всі труднощі воєнного часу.

Маємо на увазі створення у 2024 році за підтримки НАН України та міжнародної програми IMPRESS-U Харківського квантового центру.

Один із головних напрямів його діяльності – розробка елементів для квантових обчислень, зокрема кубітів на основі магнетних іонів. Причому не будь-яких, а таких, що знаходяться у так званих топологічних ґратках. Відповідні кубіти мають суттєву перевагу – вони значно довше зберігають когерентний, тобто істинно квантовий, стан, що дозволяє зменшити потребу у складних системах виправлення помилок у квантових пристроях, зокрема квантових комп'ютерах, зробивши їх більш стабільними та масштабованими (Рис. 8).

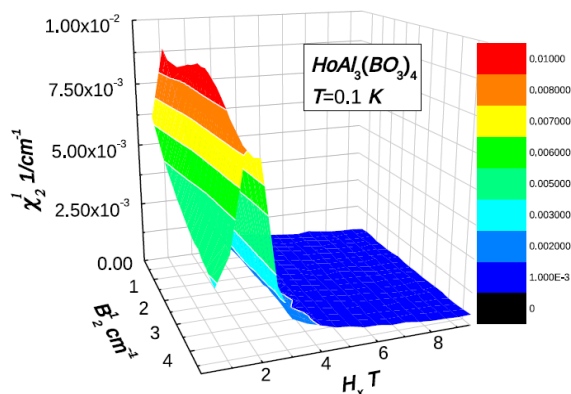
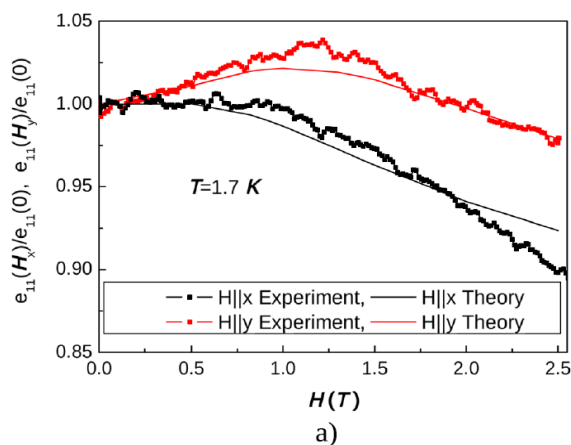


Рис. 8. Залежність деяких властивостей топологічних кубітів від магнетного поля при низьких температурах (А. Zvyagin, V. Slavin, *Scientific Reports*, 2024)

У здійснених у ФТНТі експериментах показано, що такі кубіти можуть існувати в алюмоборатах рідкоземельних елементів, де існує

міцний зв'язок між магнетною, електричною та пружною підсистемами. У нормальному (вихідному) стані магнетні іони в алюмоборатах між собою практично не взаємодіють, і саме це дає змогу достатньо легко керувати їхньою взаємодією (або взаємодією між кубітами), що здійснюється за допомогою зовнішніх факторів – магнетного чи електричного полів, а також механічного стискування.

Результати роботи опубліковані в журналах *Nature Communications*, *Scientific Reports* та інших провідних виданнях.

У Інституті електронної фізики відкрито ефект оптичного світіння, що виникає під час фазового переходу речовини з аморфного у кристалічний стан. Це явище було зафіксовано в нанорозмірних плівках складу $(\text{LiF})_x(\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7)_{1-x}$ отриманих методом напилення на холодні нікелеві підкладки (Рис. 9).

У ході досліджень було виявлено новий канал релаксації енергії під час структурних перетворень у таких матеріалах. Проведені вимірювання показали, що інтенсивність структурно-оптичного випромінювання істотно залежить від товщини плівок. Зокрема встановлено, що ця залежність має характер, протилежний до залежності для термостимульованого випромінювання. Якщо інтенсивність останнього зростає зі збільшенням товщини плівки, то максимум структурно-оптичного випромінювання, навпаки, зменшується і за певних товщин – близько одного мікрметра – практично зникає.

Автори пояснюють виникнення такого випромінювання вивільненням енергії під час переходу системи з метастабільного аморфного стану до більш стабільного кристалічного.

Плівки LiF і $\text{Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ широко використовуються в радіаційній дозиметрії, тому отримані результати відкривають можливість створення нових типів дозиметрів. У таких приладах поряд із традиційним термостимульованим випромінюванням може бути використано також структурно-оптичне випромінювання.

Окрім суто наукових здобутків, Відділення приділяло увагу й організаційним питанням. Так, відбулася оптимізація мережі наукових установ ВФА.

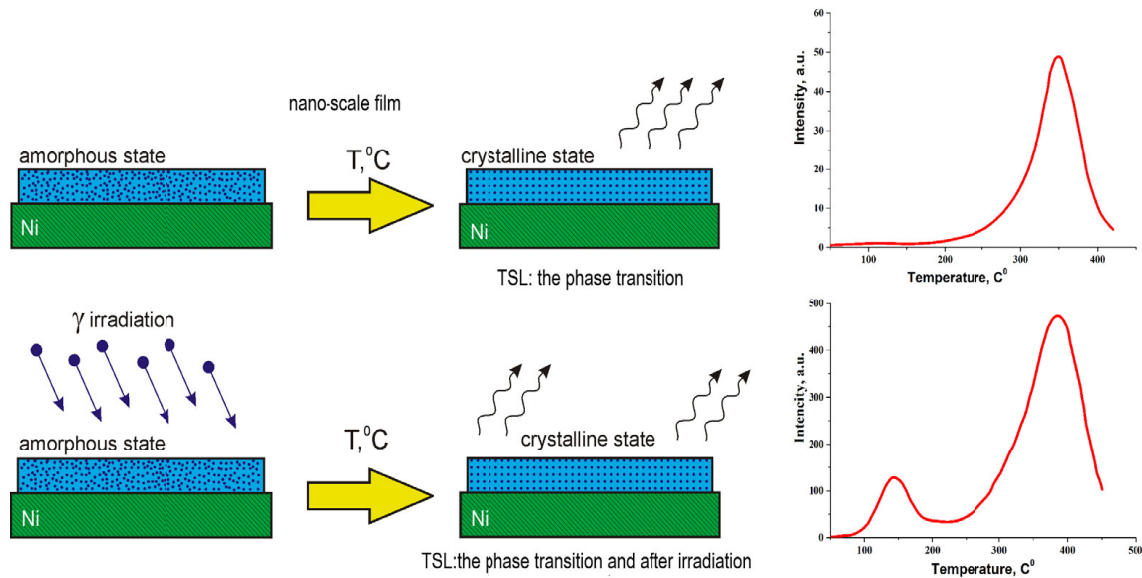


Рис. 9. Структурно-оптичний ефект у тонкоплівкових структурах $\text{LiF-Li}_2\text{B}_4\text{O}_7$ при кристалізації. (V. Maslyuk et al., *Luminescence*, 2024.)

Вона передбачала кілька шляхів. Перш за все, це об'єднання та приєднання інститутів. Так, Інститут фізики гірничих процесів був приєднаний до Інституту геотехнічної механіки, а Міжнародний інститут «Інститут прикладної оптики» – до Інституту фізики. Крім того, до складу ГАО увійшов, як зазначалося, Науково-дослідний інститут «Миколаївська астрономічна обсерваторія» МОН України. Розпочато також процес приєднання ДП «Науково-телекомунікаційний центр «Українська академічна і дослідницька мережа» ІФКС НАН України» до Інституту фізики конденсованих систем ім. І.Р. Юхновського НАН України.

Інший спосіб реорганізації – це передача установ до сфери управління інших міністерств.

Зокрема, Інститут іоносфери НАН України та МОН України був переданий до МОН України. В свою чергу, до виключного відання НАН України був переданий Інститут магнетизму тепер ім. Віктора Григоровича Бар'яхтара.

Окреме місце займала ліквідація установ. Так, одна установа, а саме: Інститут прикладних проблем фізики і біофізики був припинений, але, що дуже важливо, його співробітники були переведені до інших установ НАН України, що дозволило зберегти кадровий потенціал.

Все це робилося з великою увагою до реорганізованих інститутів, виходячи з припущення, що це поліпшить їхню або Відділення роботу. Варто зауважити, що у нас немає критеріїв, за якими було б видно, що реорганізація дала позитивний результат. Принаймні, наукові результати залишилися на тому ж рівні, фінансування решти установ також, бо всі дії з передачі і припинення відбувалися при строгому виконанні закону збереження коштів – вони йшли за реорганізацією. Тому позитив від впорядкування системи установ ще має бути встановлений. На рівні Відділення те, що було 16, а стало 12 установ, практично відчуті не вдалося, та й бюрократична робота навряд чи зменшилася.

Навпаки, явно позитивним елементом визнання наших установ вважаємо присвоєння їм імен видатних науковців, які були їхніми батьками-засновниками.

У звітному періоді Інститут фізики конденсованих систем НАН України отримав ім'я академіка Ігоря Юхновського, а Інститут магнетизму – академіка Віктора Бар'яхтара.

Реорганізація мережі установ супроводжувалася удосконаленням системи управління науковими інститутами. Важливим кроком у цьому напрямі – створення Наглядових рад при наукових установах.

Зокрема, з 2021 року були прийняті чотири постанови Президії НАН України, які затвердили створення Наглядових рад при Інституті фізики, Інституті фізики напівпровідників, Інституті металофізики та Інституті фізики конденсованих систем.

Як відомо і вважається, що створення Наглядових рад є важливим етапом у підвищенні прозорості та ефективності діяльності наукових установ.

Ці ради покликані забезпечити стратегічне планування, посилити контроль за використанням ресурсів оптимально розподіляти кошти та сприяти розвитку інститутів у довгостроковій перспективі. Рішення Академії відображає прагнення адаптувати систему управління до сучасних вимог, що є необхідним для успішного розвитку української науки.

Водночас, не можна не сказати, що Наглядові ради створювалися лише при бажанні мати таку раду самим інститутом, а їхні члени підбиралися теж інститутами. Тому робота Наглядових рад поки що не набула високої західної ефективності, хоча обговорення роботи установ на них носить, як правило, серйозний характер, але без жодних наслідків.

Не виключено, це пов'язано з тим, що повноваження наших Наглядових рад не можна порівняти з повноваженнями таких рад в наукових організаціях розвинутих країн, де їхня (рад) відсутність неможлива.

Продовжуючи розгляд діяльності нашого Відділення, доцільно зупинитися на динаміці його кадрового складу. Гляньмо на порівняльний графік структури наукових кадрів за 2020 та 2024 роки (Рис. 10).

Головний висновок, який ми можемо легко зробити, – це загальне скорочення чисельності працівників. Якщо у 2020 році у відділенні працювало 3110 осіб, то станом на 2024 рік ця цифра зменшилася до 2682 (на – 428).

Зменшення чисельності спостерігається і в ключовій категорії – наукових працівників: їх кількість знизилася з 1971 до 1742 (на – 229). Загалом, спад зафіксовано в усіх категоріях працівників, і це особливо помітно серед молодих і старших наукових співробітників.

Крім того, ми бачимо зміни у кадровому складі за науковими ступенями. Кількість докторів наук зменшилась із 420 до 380 (– 40), а кандидатів наук – із 901 до 858 (на – 43).

Найбільш суттєве скорочення, як показує графік, відбулося у категорії працівників без наукового ступеня, де чисельність зменшилася з 650 до 504 (на – 146).

Наступний ключовий індикатор наукової продуктивності – кількість виданих монографій за період з 2017 по 2024 рік. Цей графік дозволяє нам простежити динаміку публікаційної активності Відділення (Рис. 11).

Аналіз показує, що до 2020 року Відділення демонструвало стабільно високий рівень

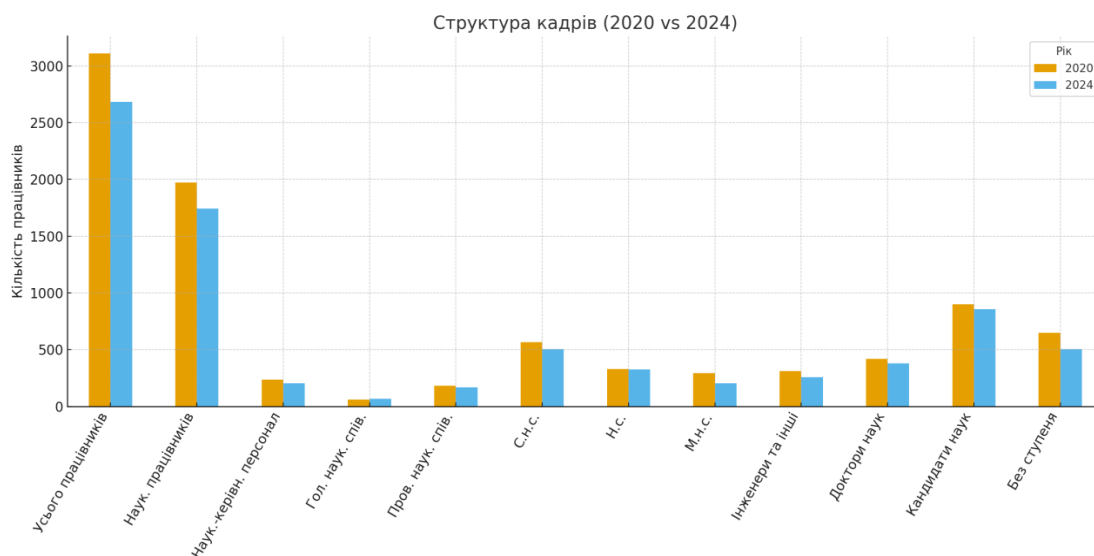


Рис. 10. Динаміка кадрового складу (2020, 2024 рр.).



Рис. 11. Кількість виданих монографій (2017–2024 рр.).

продуктивності: у 2017 році було видано 28 монографій, у 2018 – 31, а у 2019 – 30.

Це свідчить про системну роботу колективів та їхню здатність до створення узагальнюючих наукових праць.

Натомість, починаючи з 2020 року, відбулося значне зниження показників. Кількість виданих монографій різко впала до 20, а у 2022 році досягла найнижчої позначки – лише 11.

Цей спад можна пояснити впливом зовнішніх факторів, зокрема пандемії, а також, імовірно, початком повномасштабної війни з ерефією.

У 2023 році публікаційна активність, напевно символічно відновилася до 12 моногра-

фій. Проте вже у 2024 році ми знову бачимо ту ж тенденцію до падіння – 9 монографій. Ця кількість є найнижчою за весь звітний період і попереджає про серйозні виклики українській науці в умовах війни. За 2025 рік ми офіційних даних ще не маємо, проте очевидно, що ситуація навряд чи поліпшиться.

Ще одна красномовна залежність – динаміка захисту дисертацій як кандидатських (разом з PhD), так і докторських за останні роки. Ці цифри відображають здатність наукових шкіл до самозбереження та їхню спроможність готувати нові покоління дослідників (Рис. 12).

До 2020 року показники, як видно, зростали: кількість захистів кандидатських дисерта-



Рис. 12. Динаміка захисту дисертацій (2017–2024 рр.).

цій досягла свого піку (51) у 2019 році, а докторських (28) – у 2021. Це доводило стабільну та продуктивну роботу відділення.

Проте з 2020 року також почали впливати зовнішні чинники. У 2020 році кількість захистів кандидатських дисертацій суттєво зменшилась, мабуть, знову через пандемію. Але справжній провал стався у 2022 році, коли показники рухнули майже до нуля: було захищено лише 6 кандидатських дисертацій, докторських не було жодної. Ця драматична, навіть вбивча, ситуація, без сумнівів, викликана початком повномасштабного рашистського вторгнення на нашу територію і руйнуванням нашої наукової інфраструктури.

Але колективи, які зазнали значних матеріальних втрат, поступово оговтались і, незважаючи на колосальні зусилля і допомогу центру, почали відновлювати те, що може бути відновлено, повертаючи наукове життя. Вже у 2023 та 2024 роках стало помітним повільне зростання. Особливо приємно бачити повернення захистів кандидатських дисертацій: у 2024 році їхня кількість зросла до більш-менш пристойної цифри 35. Це дає підстави для обережного оптимізму – попри негаразди, молоді вчені рухаються вперед.

На жаль, темпи відновлення поки далекі від бажаних, або довоєнних. Це мета, яка заслуговує системної підтримки – як з боку Академії, так і з боку держави.

На думку Відділення, про що не втомлюється говорити президент НАН України академік А. Г. Загородній, особливу увагу варто приділяти проектам Національного фонду досліджень України і державному замовленню на науково-технічну продукцію, адже саме вони допомагають отримувати додаткові до неконкурсних бюджетні кошти і покращувати умови життя і діяльності науковців, передовсім, молодих.

Відповідна динаміка показана на рисунку 13, який демонструє внесок грантового фінансування в роботу установ ВФА у 2020–2025 роках. Якщо точніше, то у 2020 році було реалізовано 26 проектів із загальним фінансуванням 22,7 млн грн.

Вже в 2021-му їхня кількість зросла до 30, а обсяги фінансування – до 73,8 млн грн. 2022 рік став переломним: через воєнні обставини вдалося реалізувати лише один проект із мінімальним фінансуванням.

Проте на диво, відновлення відбулося дуже швидко. У 2024 році було досягнуто рекордних показників – 31 проект і 66,6 млн грн. А у 2025 році, навіть за меншої кількості проектів – 25, обсяги фінансування сягнули абсолютного максимуму у 97,7 млн грн.

Таким чином, наші установи не лише відновили позиції після 2022 року, а й змогли вийти на новий рівень ефективності, поєднуючи зростання як кількості проектів, так і обсягів залученого фінансування.

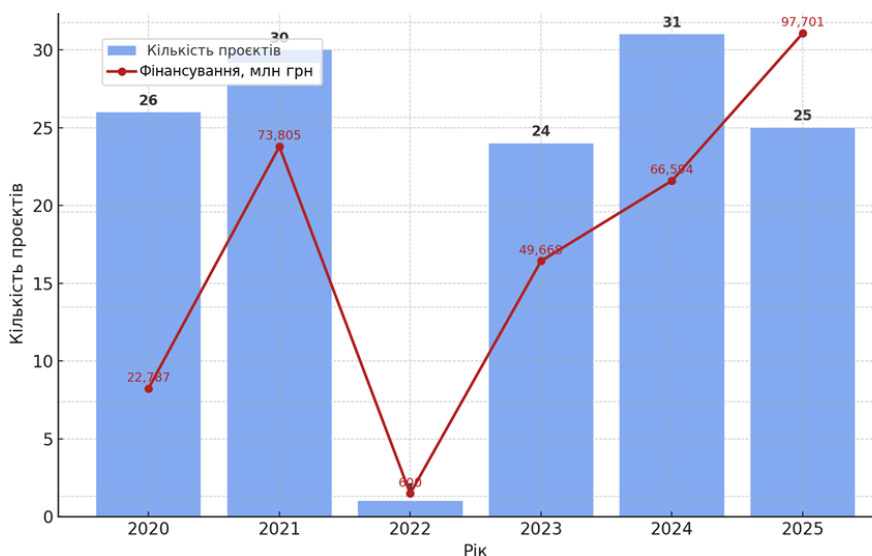


Рис. 13. Динаміка грантової діяльності у 2020–2025 рр.

Згадуючи про успіхи і проблеми, не можна не назвати справді колосальні втрати, які понесло Відділення за звітні роки. Тобто за відносно короткий період часу у вічність відійшли такі величні постаті, як перший віцепрезидент А. Г. Наумовець, Герой України І. Р. Юхновський, Герой України В. Г. Бар'яхтар, головний учений секретар В. Ф. Мачулін, директори інститутів М. С. Бродин, Л. М. Литвиненко, О. Б. Шпеник, В. М. Яковенко, заступник директора В. М. Шульга, які були гордістю української науки, забезпечили її високе світове визнання і повагу. Забути їх неможливо.

На завершення варто ще раз згадати про повсякденну діяльність Відділення. Значна її частина пов'язана з організаційною та адміністративною роботою – листуванням з інститутами, зовнішніми організаціями, а також із дописувачами, які намагаються довести, що сучасна фізика спирається на хибні теорії і що фізики насправді нічого не розуміють.

Іноді підготовка відповідей на такі звернення потребує значного часу, оскільки вони вимагають уважного та коректного розгляду. Це пов'язано також із тим, що подібні листи нерідко надходять через офіційні канали – від керівництва держави або через відповідні державні установи, куди їхні автори люблять звертатися. Серед таких дописувачів, як відомо, трапляються люди, які, за відомим висловом, люблять не стільки науку в собі, скільки себе в науці.

Крім того, у продовж цього періоду було проведено близько 100 засідань Бюро ВФА, прийнято до виконання після рецензування понад 90 тем відомчого замовлення, розглянуто

велику кількість кадрових та організаційних питань.

Вчені наших установ отримували визнання не лише у вигляді академічних, але й державних та міжнародних нагород і відзнак, що є свідченням високого авторитету наших науковців.

На завершення наведемо свіжу інформацію про результати державної атестації наукових установ, оприлюднені Міністерством освіти і науки України. Із 12 установ Відділення фізики і астрономії НАН України 7 отримали оцінку «А», 4 – «Б», і одна установа – «В».

ВИСНОВКИ

Як видно, більшість наведених результатів опубліковано в журналах першого квартала, що відповідає сучасним міжнародним стандартам оцінювання наукової діяльності. Водночас суспільні очікування часто зосереджені переважно на прикладних результатах, тоді як фундаментальні дослідження – або basic research – потребують довшої перспективи для усвідомлення їхньої реальної цінності.

У сучасних умовах перед українською наукою постає подвійне завдання: з одного боку – зберегти глибину та системність фундаментальних досліджень, з іншого – забезпечувати їхній зв'язок із актуальними потребами держави. Представлені результати демонструють, що установи Відділення фізики і астрономії НАН України здатні поєднувати ці два виміри наукової діяльності, формуючи основу для подальшого розвитку як фундаментальної, так і прикладної фізики в Україні.

Стаття надійшла до редакції: 04.03.2026

прийнята до друку: 20.03.2026

опублікована: 20.04.2026

UDC 53,52

<https://doi.org/10.18524/1815-7459.2026.1.355909>

**MAIN RESULTS OF THE ACTIVITIES OF THE DIVISION OF PHYSICS
AND ASTRONOMY OF THE NAS OF UKRAINE IN 2020–2025**

V. M. Loktev, V. V. Hladkovskiy

National Academy of Sciences of Ukraine
54 Volodymyrska St, Kyiv, 01601, Ukraine,
e-mail: vloktev@bitp.kiev.ua

Abstract. The article presents an overview of the activities of the Division of Physics and Astronomy of the National Academy of Sciences of Ukraine during 2020–2025. The main directions of scientific research, and the most significant results obtained by institutions of the Division in the fields of condensed matter physics, nanophysics, astrophysics, radiophysics, and quantum technologies are considered.

Keywords: physics, astronomy, scientific research, research institutions, scientific activity