

НАЦІОНАЛЬНА
АКАДЕМІЯ
НАУК
УКРАЇНИ

у 2022 році



ЗМІСТ

ВСТУПНЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА НАН УКРАЇНИ АКАДЕМІКА АНАТОЛІЯ ЗАГОРОДНЬОГО	1
ВАЖЛИВІ ПОДІЇ	2
ВТРАТИ ВІД РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ	6
НАУКОВІ ЗДОБУТКИ. ПРИРОДНИЧІ І ТЕХНІЧНІ НАУКИ	8
НАУКОВІ ЗДОБУТКИ. СУСПІЛЬНІ І ГУМАНІТАРНІ НАУКИ	15
ІННОВАЦІЇ	18
НАУКОВЦІ – ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ	26
МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ. ДОПОМОГА ІНОЗЕМНИХ ПАРТНЕРІВ	28
ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ НАУКИ, ЗВ'ЯЗКИ З ГРОМАДСКІСТЮ	31
ВИЗНАННЯ ДОСЯГНЕНЬ УЧЕНИХ НАН УКРАЇНИ	33
ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ. СТАТИСТИЧНІ ДАНІ	36

ВСТУПНЕ СЛОВО ПРЕЗИДЕНТА НАН УКРАЇНИ АКАДЕМІКА АНАТОЛІЯ ЗАГОРОДНЬОГО

Шановні колеги! Національна академія наук України, як і вся Україна, весь український народ, переживає найтяжчі часи у своїй новітній історії.

Перед нашою державою і суспільством постали нові виклики через нічим не спровоковану широкомасштабну збройну агресію росії проти України. Для наукової спільноти це і суттєве погіршення умов, а для декого і унеможливлення повноцінної наукової роботи, і вимушений виїзд наших науковців за кордон, і уповільнення запланованих реформ наукової сфери, і порушення усталених міжнародних зв'язків.

Російська агресія завдала величезної шкоди українській науці, призвела до пошкоджень наукових установ, зруйнувала об'єкти наукової інфраструктури, забрала життя наших колег. Але і в цих, дуже складних умовах Академія працює і зберігає свою життєздатність.

На регулярних засіданнях Президії НАН України заслухано низку доповідей, передусім про дослідження, результати яких можуть бути використані для підвищення обороноздатності країни, мінімізації наслідків воєнних дій. Велику увагу приділено розвінчанню міфів і дезінформації, породжуваних пропагандою агресора.

Академія активно використовувала наукову дипломатію, широко інформувала світову наукову громадськість про жакливі наслідки російського вторгнення, надсилала численні звернення щодо засудження російської збройної агресії, закликати зупинити розв'язану проти України війну і припинити будь-яку наукову співпрацю з установами і науковцями країни-агресора, як це одразу зробила Національна академія наук України.

Сьогодні зусилля науковців Академії зосереджені насамперед на дослідженнях і розробках, пов'язаних зі зміцненням обороноздатності і безпеки держави, науковим супроводом вирішення вкрай актуальних для держави й суспільства проблем, а також на по-

дальший розвиток фундаментальних досліджень у пріоритетних напрямках світової науки. Свідченням цього є вагомі результати досліджень і розробок, одержані 2022 року.

Не можу не відзначити й ту допомогу, яку наші науковці надають Збройним силам України на волонтерських засадах. Вони виготовляють і передають до лікувальних закладів і військовим на передову власні розробки — медичні препарати і прилади, матеріали для бронезилетів тощо. Передають зварювальні матеріали, автономно-переносні сонячні електростанції, мобільні опалювальні печі і системи автономного живлення. Власними коштами підтримують проєкти із забезпечення ЗСУ новітніми засобами спостереження та розвідки.

Не зважаючи на те, що наші плани і задуми були порушені широкомасштабною російською збройною агресією, ми продовжили удосконалювати діяльність Академії, оптимізувати її структуру і принципи організації та функціонування. Основні напрями цієї роботи визначено оновленою Концепцією розвитку НАН України на 2021—2025 роки. Вжито низку заходів із підвищення ефективності використання бюджетних коштів, підтримки наукової молоді. Розпочато роботу Науково-технічної ради НАН України, науково-координаційних рад секцій НАН України. Затверджено нову редакцію Методики оцінювання ефективності діяльності наукових установ. Значних зусиль докладено для залучення підтримки з боку міжнародних і зарубіжних організацій.

Пріоритети Академії, принаймні на найближчу перспективу, на мій погляд, очевидні. Насамперед ми маємо робити все, аби зберегти кадровий потенціал і провідні колективи наукових установ, відновити та розвивати нашу наукову інфраструктуру. Безумовно, треба спрямовувати дослідження і розробки установ Академії на підвищення обороноздатності й безпеки держави, визначати і вирішувати актуальні завдання у цій сфері. Важливо також залучати якомога більше іноземних партнерів з метою підтримки власних досліджень в Україні і забезпечення необхідним сучасним обладнанням.

Шановні колеги! Нам випала доля працювати у надскладних умовах. Але і в такий важкий час наші науковці мають мужність, а головне — бажання творити науку, досягаючи вагомих результатів. Є всі підстави стверджувати, що саме вони — найвища цінність Національної академії наук України. І це вселяє впевненість у гідне майбутнє нашої Академії.

Дозвольте засвідчити кожному свою повагу і висловити слова великої вдячності за вашу мужність, героїзм і незламність!

Переконаний, що спільними зусиллями ми подолаємо всі труднощі!

Вистоїмо, переможемо!

ВАЖЛИВІ ПОДІЇ

17 лютого 2022 р. відбулась наукова сесія Загальних зборів НАН України з проблем формування і реалізації моделі розвитку низьковуглецевої економіки України. У заході взяли участь провідні науковці НАН України, представники міністерств і відомств України.

Відкриваючи сесію, президент Національної академії наук України академік НАН України Анатолій Загородній відзначив, що питання кліматичних змін і спричинених ними екологічних проблем сьогодні перебувають у центрі уваги всього світу. На 26-й Конференції ООН зі зміни клімату, яка відбулась у листопаді 2021 р. у м. Глазго (Шотландія), понад 180 держав — членів ООН, зокрема Україна, проголосили, що у 2050—2060 рр. мають досягти нетто-нульових викидів парникових газів, а наша держава однією з перших оголосила свою Стратегію низьковуглецевого розвитку до 2050 р. Утім, вирішення проблем кліматичних змін, забезпечення сталого розвитку України неможливо здійснити лише зусиллями владних структур або експертної спільноти. «Для цього вкрай важливим є постійний ґрунтовний науковий супровід», — наголосив Анатолій Загородній.

З доповідями на сесії виступили: академік НАН України Валерій Геєць («Економіка України в імперативах низьковуглецевого розвитку»), академік НАН України Олександр Кириленко («Заходи та засоби перетворення енергетики України в інтелектуальну екологічно безпечну систему»), академік НАН України Анатолій Носовський («Ядерна енергетика України в контексті сталого розвитку»), академік НАН України Юрій Солонін («Розвиток досліджень з водневої енергетики в світі і в Україні»), академік НАН України Яків Дідух («Роль природних екосистем України у забезпеченні декарбонізації та розвитку Європейського зеленого курсу»), член-кореспондент НАН України Борис Басок («Енергетика і забруднення навколишнього середовища»), член-кореспондент НАН України Петро Стрижак («Отримання водню: перспективи та обмеження для декарбонізації індустрії»).

На сесії виступили також Міністр Кабінету Міністрів України Олег Немчінов, зачитавши вітання від Прем'єр-міністра України Дениса Шмигала, Міністр освіти і науки України Сергій Шкарлет, який відзначив надзвичайно актуальну тематику засідання, заступник секретаря Ради національної безпеки і оборони України Олексій Соловійов, який виокремив у виступі декілька перспективних напрямів співпраці з науковцями для нейтралізації викликів і загроз національній безпеці України в екологічній сфері, голова Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України Валерій Безус, який зазначив, що виклик декарбонізації економіки є глобальним, однак для України це унікальна можливість розбудувати власну економіку на новітніх технологіях.

За результатами засідання було підготовлено звернення до Кабінету Міністрів України з конкретними пропозиціями і рекомендаціями щодо перспектив і шляхів розвитку моделі низьковуглецевої економіки України й участі Національної академії наук України у науковому забезпеченні цього розвитку.

17 березня 2022 р. Президія НАН України провела своє перше засідання в умовах воєнного стану, на якому розглянула питання «Про організацію роботи установ, організацій та підприємств НАН України в умовах воєнного стану» і «Про міжнародну діяльність НАН України в умовах воєнного стану».

Було відзначено, що у зв'язку з російською збройною агресією Президія НАН України оперативно вжила низку заходів для забезпечення діяльності установ, організацій і підприємств, зокрема щодо підтримки функціонування об'єктів інфраструктури, переведення працівників на дистанційний режим роботи, збереження усіх кадрових і бухгалтерських документів, а також створила Комісію з питань надзвичайних ситуацій.

Бойові дії на території України суттєво ускладнили діяльність установ, організацій і підприємств НАН України. Деякі з них опинились на територіях, захоплених російськими загарбниками. Зазнали пошкодження об'єкти наукової інфраструктури, зокрема інституту, розташовані в Києві, Харкові, Сумах, Миколаєві, Дніпрі. Значна кількість працівників Академії змушена була виїхати в пошуках безпечного місця для існування.

Зважаючи на ці обставини, Президія НАН України ухвалила рішення, яким доручила керівникам установ, організацій і підприємств НАН України забезпечити стабільну роботу організацій в умовах воєнного стану, належне оформлення трудових відносин з працівниками, збереження особливо цінного майна, оперативне оцінювання завданих йому збитків. Важливим напрямом діяльності визначено сприяння розміщенню й облаштуванню евакуйованих із зон бойових дій працівників НАН України. Наголошено

на необхідності перегляду тематики досліджень, забезпечення їх реальними матеріально-технічними, кадровими ресурсами відповідно до можливостей виконання в умовах воєнного стану, а також розширення обсягів досліджень, спрямованих на науково-технічне забезпечення потреб оборони.

Під час розгляду питання про міжнародну діяльність НАН України в умовах воєнного стану було відзначено безпрецедентну підтримку й солідарність із усім народом України і його науковою спільнотою, яку висловили іноземні та міжнародні наукові організації, науковці з інших країн. На знак протесту проти збройної агресії РФ низка міжнародних організацій згорнула співробітництво з російськими державними організаціями і науковими колективами. Світова наукова спільнота об'єднала свої зусилля для допомоги українським науковцям, які були вимушені тимчасово залишити своє житло та виїхати з України. Водночас Президія НАН України зазначила, що широка міжнародна кампанія з підтримки науковців України шляхом надання їм можливостей працевлаштування за фахом в інших країнах пов'язана із певною загрозою нової хвилі наукової еміграції, зокрема посилення виїзду за кордон талановитої наукової молоді.

За результатами розгляду Президія НАН України ухвалила постанову, в якій висловила глибоку вдячність міжнародним організаціям, академіям наук та іноземним науковим центрам, ученим за підтримку НАН України та її установ і співробітників. Було визначено основні напрями міжнародної наукової діяльності Академії в умовах воєнного стану. Передусім це припинення будь-яких форм співробітництва НАН України з російськими науковими організаціями й ученими, підготовка звернень до міжнародних наукових організацій щодо виключення з їхнього складу російських наукових організацій і припинення будь-якої співпраці з ними. Важливими напрямками міжнародної діяльності Академії мають стати широке інформування зарубіжної наукової громадськості про повномасштабні воєнні дії, обстріли росіянами мирних міст, убивство цивільних громадян, руйнування промислових об'єктів, цивільної інфраструктури, а також залучення підтримки з боку міжнародних і зарубіжних організацій у вигляді надання грантів на виконання досліджень, коштів на утримання і відновлення наукової інфраструктури, гуманітарної допомоги українським ученим та їхнім родинам.

15 червня 2022 р. відбулась сесія Загальних зборів Національної академії наук України, присвячена підсумкам діяльності Академії протягом 2021 — першого півріччя 2022 рр. і основним завданням наступного періоду.

Перед початком заходу у приміщенні Великого конференц-залу НАН України було відкрито погруд-



Президент Національної академії наук України академік Анатолій Загородній відкриває сесію Загальних зборів НАН України



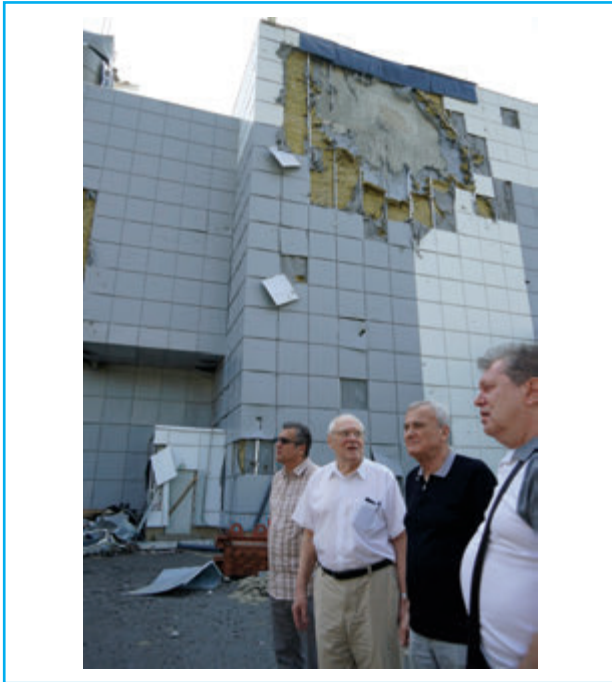
Відкриття погруддя багаторічному президенту Національної академії наук України академіку Борису Патону

дя багаторічному очільнику Національної академії наук України академіку Борису Патону.

Сесію відкрив президент Національної академії наук України академік НАН України Анатолій Загородній. Присутній на заході Міністр освіти і науки України **Сергій Шкарлет** оголосив учасникам сесії вітання від Президента України Володимира Зеленського.

У доповіді академіка НАН України Анатолія Загороднього було представлено результати фундаментальних досліджень світового рівня і вагомі результати інноваційних прикладних досліджень і розробок минулого року, а також висвітлено стан реалізації заходів з реформування НАН України. Анатолій Загородній поінформував про поточний стан справ у Національній академії наук в умовах воєнного стану, про виклики, з якими зіткнулася академічна наукова спільнота перед лицем повномасштабної російської агресії, втрати, яких зазнала Академія під час війни.

За результатами обговорення доповіді Загальні збори ухвалили постанову, в якій визначили першочергові завдання НАН України на наступний період. Серед них: збереження кадрового потенціалу Академії, насамперед висококваліфікованих кадрів,



Керівництво Академії біля ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут»



Керівництво Академії в Інституті транспортних систем і технологій, Дніпро

його розвиток у післявоєнний час, відбудова зруйнованої та пошкодженої інфраструктури наукових установ, зокрема, відбудова і підготовка до дослідно-промислової експлуатації ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів», відновлення лабораторії Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України. Визнано за необхідне розширити тематику наукових досліджень, важливих для забезпечення оборони і безпеки держави, інноваційного розвитку стратегічних галузей економіки. Пріоритетом діяльності Академії має бути ефективне використання можливостей співпраці з міжнародними й іноземними науковими організаціями для підтримки і розвитку наукового потенціалу НАН України, надання цільової грантової підтримки на ви-

конання досліджень в установах Академії, поліпшення лабораторної бази установ і розширення доступу науковців Академії до міжнародної дослідницької інфраструктури. Має бути забезпечена активна участь Академії у підготовці пропозицій щодо заходів із відновлення і розвитку України, пріоритетних реформ, стратегічних ініціатив, проєктів рішень, реалізація яких є необхідною у воєнний і післявоєнний періоди. Також важливим завданням є забезпечення виконання рекомендацій щодо покращення обліку майна й ефективності його використання, наданих Рахунковою палатою за результатами аудиту ефективності управління НАН України об'єктами державної власності.

Ще одним питанням порядку денного сесії Загальних зборів було виключення зі складу членів НАН України осіб, які своєю підтримкою російської збройної агресії проти України запламували це високе звання. За результатами таємного голосування вирішено виключити зі складу Академії сім членів НАН України і 13 іноземних членів НАН України.

Відвідання керівництвом Академії установ прифронтових наукових центрів. Попри вкрай складні умови воєнного часу установи НАН України продовжували працювати, роблячи внесок у розвиток світової науки і наукове забезпечення вирішення проблем нашої країни. У цьому мало змогу переконатись керівництво Академії під час відвідувань інститутів в Одесі, Харкові та Дніпрі. Результатом таких поїздок у «прифронтові» регіони, зустрічей із науковими колективами й очільниками регіонів стало не лише ознайомлення на місці з проблемами діяльності установ, але й певні кроки з вирішення таких проблем, зокрема за допомогою місцевої влади.

6—7 липня 2022 р. відбувся робочий візит президента НАН України академіка Анатолія Загороднього і віцепрезидента НАН України академіка Вячеслава Богданова до Одеси, де вони детально ознайомились із роботою Південного наукового центру (ПНЦ) НАН України і МОН України та одеських академічних установ. Зокрема, під час зустрічі з головою ПНЦ НАН України і МОН України, директором Інституту ринку і економіко-екологічних досліджень академіком Борисом Буркинським і колективом цього Інституту президент НАН України відзначив доробок науковців Інституту у розробленні програмних заходів повоєнного відновлення економіки Одеського регіону і поставив завдання подальшого коригування тематики наукових досліджень, які спрямовуватимуться на економічне відновлення й розвиток України та її південних регіонів у повоєнний період. Також відбулась зустріч керівництва Академії з начальником Одеської обласної військової адміністрації Максимом Марченком і міським головою Одеси Геннадієм Трухановим.

18—19 серпня 2022 р. Анатолій Загородній і Вячеслав Богданов відвідали Північно-Східний науковий центр НАН України і МОН України (Харків). У рамках візиту вони завітали до Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут», ознайомились з умовами роботи Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова, Радіоастрономічного інституту і Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна, Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» й Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного. Під час зустрічей із колективами цих установ були обговорені питання діяльності в умовах воєнного стану і шляхи вирішення актуальних проблем роботи установ. Також відбулась нарада з директорами харківських установ НАН України.

На зустрічі з головою Харківської обласної військової державної адміністрації Олегом Синегубовим президент і віцепрезидент НАН України розповіли про найцікавіші здобутки харківських науковців. Були обговорені нагальні проблеми діяльності наукових інститутів і питання можливої участі Харківської ОВДА у вирішенні цих проблем. Йшлося, зокрема, про шляхи відновлення ушкоджених наукових об'єктів, їх охорону, забезпечення установ тепло-, електро- і водопостачанням.

8—9 вересня 2022 р. Анатолій Загородній і Вячеслав Богданов відвідали Придніпровський науковий центр НАН України і МОН України (Дніпро). У рамках візиту з керівництвом центру обговорено ситуацію в регіоні, зокрема щодо розвитку нау-

кових досліджень, питання співпраці академічної та галузевої науки, взаємодію з закладами вищої освіти й органами місцевого самоврядування.

Керівництво НАН України відвідало Інститут гео-технічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України та його Відділення фізики гірничих процесів, ДП «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України», Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова та Інститут транспортних систем і технологій НАН України, Інститут технічної механіки НАН України і ДКА України. Під час зустрічей із дирекцією та колективами наукових установ регіону були обговорені питання роботи в умовах воєнного стану, фінансового забезпечення, поповнення інститутів молодими кадрами, створення спеціалізованих вчених рад, ситуацію із захистами кандидатських і докторських дисертацій тощо.

Важливим заходом у рамках цього візиту було відвідання підприємств ракетно-космічної галузі України — ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» та ДП «Виробниче об'єднання Південний машинобудівний завод ім. О.М. Макарова». Делегацію НАН України ознайомили з виробничими потужностями цих підприємств і основними напрямками роботи в сучасних умовах. У ході зустрічі були обговорені підсумки співпраці в рамках Генеральної угоди про науково-технічне співробітництво між Національною академією наук України та ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» в галузі створення ракетно-космічної техніки.

ВТРАТИ ВІД РОСІЙСЬКОЇ АГРЕСІЇ

З 24 лютого 2022 р. унаслідок варварських масованих авіаційних нальотів, обстрілів ракетами і артилерією мирних українських міст і сіл серйозно постраждала наукова інфраструктура Академії. Пошкоджено будівлі багатьох наукових установ, об'єкти дослідницької інфраструктури в Києві, Дніпрі, Харкові, Сумах, Миколаєві.

Найбільших руйнувань від обстрілів зазнали харківські академічні інститути монокристалів, радіофізики та електроніки, Харківський фізико-технічний інститут, Фізико-технічний інститут низьких температур. Суттєво пошкоджено унікальну ядерну установку «Джерело нейтронів, засноване на підкритичній збірці, що керується лінійним прискорювачем електронів». Вона була побудована за підтримки США і за своїми параметрами не мала аналогів у світі, на її базі планували створити міжнародний дослідницький центр. Зазнав серйозних пошкоджень найбільший у світі декаметровий радіотелескоп УТР-2 Радіоастрономічного інституту, антенне поле якого, розташоване в Харківській області, тривалий час перебувало на окупованій території. Окупанти розграбували і зруйнували Радіоастрономічну обсерваторію ім. С.Я. Брауде з радіотелескопом ГУРТ.

Знищено обладнання й зруйновано лабораторії Інституту проблем безпеки атомних електростанцій, що здійснює науковий супровід і контроль стану об'єкта «Укриття» в Чорнобилі. Від російської навали постраждала геомагнітна обсерваторія «Київ» Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України у смт Димер на Київщині.

Значних руйнувань загарбники завдали будівлям Інституту імпульсних процесів і технологій у Миколаєві й Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля в Києві. Від ракетних атак на столицю постраждали Національний науково-природничий музей, Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка, Інститут археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського, Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, Інститут філософії імені Г.С. Сковороди, Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного, Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена, Інститут відновлювальної енергетики, а також будівлі Президії Академії та Великого конференц-залу.

Декілька установ Академії досі перебувають на окупованих територіях: Луганський природний заповідник, Чорноморський біосферний заповідник, частково Український степовий природний заповідник.

Загалом унаслідок російської агресії пошкоджено або повністю знищено близько 220 об'єктів майнового комплексу НАН України (будівлі, споруди тощо) загальною балансовою вартістю майже 400 млн грн. Пошкоджено, повністю знищено або викрадено майже 630 одиниць наукового обладнання, устаткування, офісного обладнання тощо загальною балансовою вартістю понад 200 млн грн.

Російське вторгнення позбавило багатьох наших науковців можливості працювати в своїх інститутах і змусило їх тимчасово змінити місце проживання. Зокрема, у Німеччині нині перебувають понад 370 науковців, Польщі — 270, Франції — майже 100, США — 68, Чехії — 66. Понад 900 співробітників Академії перемістились до інших регіонів України. Сумарно виїхало з місць постійного проживання понад 14 % від загальної чисельності наших наукових співробітників.

На жаль, маємо людські втрати. Ще у перші дні війни під час евакуації на Київщині окупанти вбили заступника директора Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова члена-кореспондента Василя Кладька. На початку квітня під час евакуації з окупованого села на Київщині загинув головний бібліограф Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка Олег Козак. На власному подвір'ї на Київщині від ворожих снарядів загинув співробітник Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича Володимир Бегеньов. Під обстрілами у Харкові загинув старший



Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів» НАН України після обстрілу, Харків



Радіотелескоп УТР-2 Радіоастрономічного інституту НАН України після окупації, Харківська обл.

науковий співробітник відділу надійності та динамічної міцності Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного Костянтин Мягкохліб.

Є і бойові втрати. У червні в бою під Харковом загинув співробітник Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова Андрій Литовченко, який служив добровольцем у лавах 241 бригади Збройних Сил України, був командиром першого взводу стрілецької роти «Чорний ворон». Російська агресія забрала життя наукового співробітника Інституту технічної механіки Назара Безрукавого. Залишається невідомою доля старшого наукового співробітника Інституту прикладної математики і механіки Михайла Войтовича, який зник безвісти у березні 2022 року. Під Бахмутом наприкінці минулого року загинув докторант Інституту геологічних наук Володимир Макогон. У боях із російськими загарбниками, захищаючи Україну, загинули двоє співробітників Інституту молекулярної біології і генетики — головний інженер Максим Павленко і молодий учений Василь Вдовін. Під час виконання військового завдання у Броварському районі на Київщині загинув науковий співробітник Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка Андрій Кравченко. Молодий учений



Будівля Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України після обстрілу, Київ

Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця Біжан Шаропов поліг у бою за Ізюм.

Глибокий уклін, вічна пам'ять і вічна слава героям, які полягли за Україну!

Серед втрат від російської збройної агресії — й суттєве зменшення фінансування НАН України. Законом України «Про Державний бюджет України на 2022 рік» на фінансування Національної академії наук України були визначені видатки за загальним фондом держбюджету обсягом 6,163 млрд грн. Проте через спрямування усіх ресурсів на потреби оборони рішеннями Уряду ці видатки були скорочені на 17,1 %.

У зв'язку з обмеженням фінансування Академія була змушена згорнути виконання досліджень за багатьма науковими напрямками. Так, було припинено фінансування низки виконуваних цільових програм наукових досліджень, зокрема: «Науково-технічні проблеми моніторингового стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації (Ресурс-3)», «Перспективні фундаментальні дослідження та інноваційні розробки наноматеріалів і нанотехнологій для потреб промисловості, охорони здоров'я та сільського господарства», «Критичні та стратегічні мінеральні ресурси України за умов глобалізації та змін клімату», «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва», «Геномні, молекулярні та клітинні основи розвитку інноваційних біотехнологій» тощо. Повністю призупинені також формування нових цільових програм і закупівля сучасного наукового обладнання.

Зменшилась і середньомісячна заробітна плата працівників Академії, яка 2022 р. становила 12013,7 грн на місяць, що менше за її розмір 2021 р. і суттєво менше за середню у промисловості та економіці України. Середній коефіцієнт режиму робочого часу 2022 р. скоротився до 0,85 (10,2 місяці).

НАУКОВІ ЗДОБУТКИ. ПРИРОДНИЧІ І ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Спостереження галактик в епоху вторинної іонізації Всесвіту на космічному телескопі імені Джеймса Вебба

Однією з найактуальніших проблем сучасної космології є визначення головних джерел іонізаційного випромінювання та їхніх властивостей в епоху останнього фазового переходу Всесвіту — його вторинної іонізації. У цей період вік Всесвіту становив від 400 млн до 1 млрд років від моменту Великого вибуху. Теоретичні та спостережні дані свідчать про те, що вто-

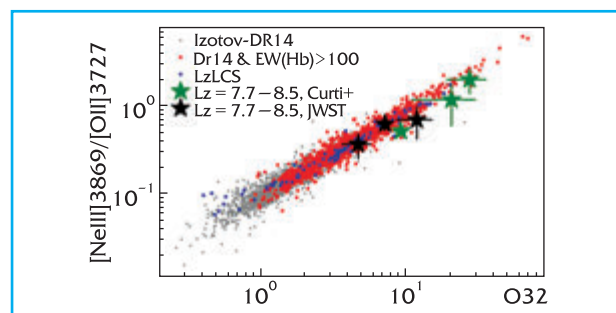


Космічний телескоп імені Джеймса Вебба

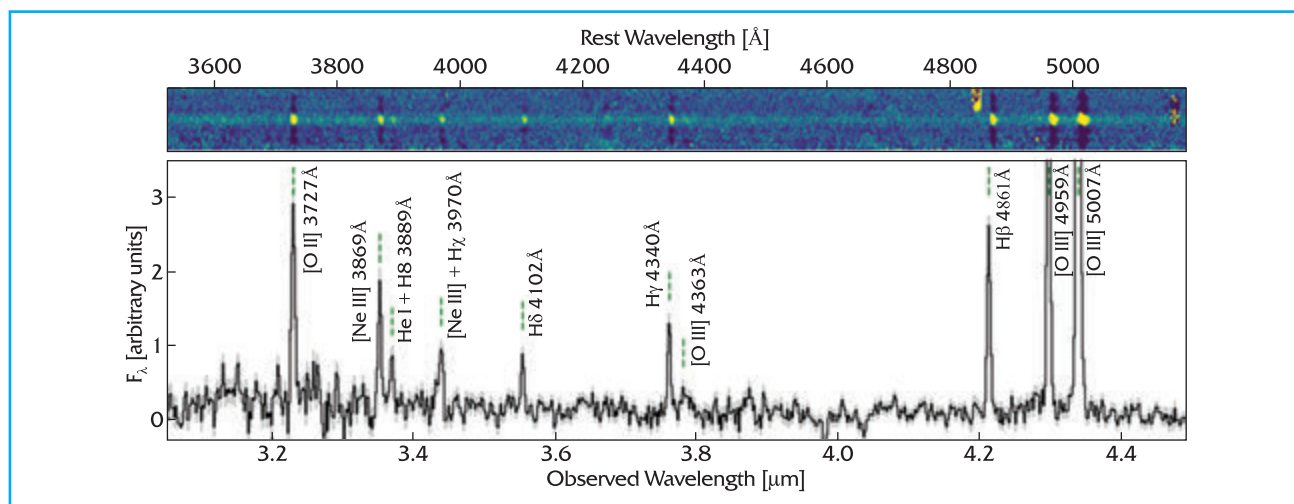
ринна іонізація відбувалась переважно під дією проміння карликових галактик із активним зореутворенням. Властивості цих галактик до останнього часу були невідомі через їхню невелику яскравість і значну відстань від Землі, що становить близько 13 млрд світлових років.

Ситуація докорінно змінилась 2022 р. із запуском на навколосонячну орбіту космічного телескопа імені Джеймса Вебба з діаметром дзеркала 6 м. Цей телескоп має велику просторову роздільну здатність і оптимізований для роботи в інфрачервоному діапазоні, що дає змогу реєструвати проміння слабких галактик в епоху вторинної іонізації, яке внаслідок великого червоного зміщення зсунуто в інфрачервоний діапазон.

Міжнародний колектив науковців з України (Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України), Швейцарії, Франції, Данії та Сполучених Штатів Америки використав перші високоякісні спостереження галактик в епоху вторинної іонізації, виконані в липні 2022 р., і вперше визначив їхній хімічний



Приклад порівняльної діаграми розподілу відношень інтенсивностей деяких сильних емісійних ліній у спектрах галактик в епоху вторинної іонізації (великі символи) і карликових галактик із активним зореутворенням в сучасну епоху (малі символи). Відношення інтенсивностей емісійних ліній $[O III] 5007 \text{ \AA} / [O III] 3727 \text{ \AA}$ позначено як O32



Спектр однієї з галактик з епохи вторинної іонізації

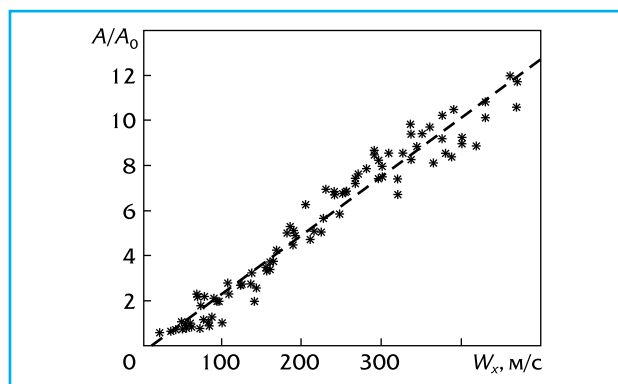
склад. Визначено, що відношення інтенсивностей ліній у спектрах галактик в епоху вторинної іонізації добре узгоджуються з такими самими даними для галактик у сучасну епоху. Установлено, що хімічний склад галактик в епоху вторинної іонізації є подібним до хімічного складу сучасних карликових галактик із активним зореутворенням. Це свідчить, що збагачення міжзоряної речовини галактики продуктами нуклеосинтезу зірок відбувається дуже швидко, і вона "забуває" про початкові умови утворення. Подібність властивостей галактик у сучасну епоху й епоху вторинної іонізації відкриває можливість використання результатів досліджень близьких галактик для вивчення галактик у ранньому Всесвіті.

Д. Шерер, Р. Маркес-Чавез, Л. Барруфе, П. Ош, Ю. Ізотов, Р. Найдю, Н. Гусева, Ж. Браммер

Взаємодія низькочастотних хвиль із неоднорідними течіями атмосфери

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України розроблено нові теоретичні моделі, що описують поширення низькочастотних хвиль в атмосферах Землі і Сонця з урахуванням впливу неоднорідних фонових течій. Відомо, що властивості акустико-гравітаційних хвиль (АГХ) в атмосфері визначені особливостями середовища поширення більшою мірою, ніж самими джерелами цих збурень. За наявності неоднорідних атмосферних течій спостерігаємо значні відхилення характеристик АГХ від теоретичних уявлень. Це значно ускладнює експериментальну діагностику хвиль і пошук зв'язку з їхніми потенційними джерелами.

Аналіз вимірювань, отриманих супутником *Dynamics Explorer 2*, свідчить про тісний зв'язок атмосферних хвильових збурень у полярній термосфері з вітровою циркуляцією. Згідно із супутниковими даними, в областях формування потужних вітрових систем регулярно можна зафіксувати акустико-гравітаційні хвилі великих амплітуд, які поширюються переваж-



Залежність амплітуди акустико-гравітаційних хвиль від швидкості зустрічного вітру. Зірочки – експериментальні значення, штрихована пряма – теоретична залежність

но назустріч вітру, а їхня амплітуда пропорційна швидкості вітру.

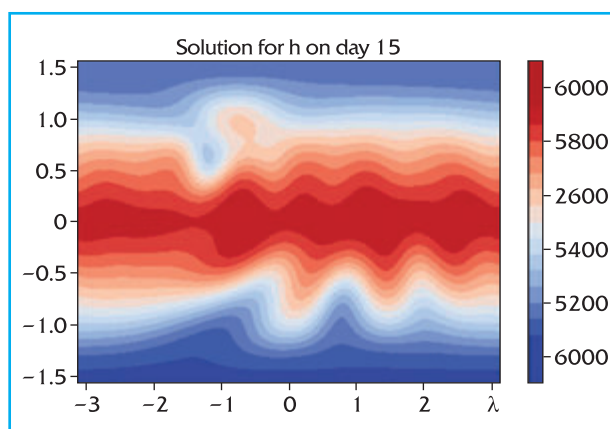
Отримані результати дають змогу пояснити особливості формування хвильового поля в полярній термосфері як наслідок вітрової фільтрації спектра первинних хвиль, генерованих різними джерелами. Попутні з вітром АГХ швидко загасають, а хвилі, що рухаються назустріч вітру, селективно підсилюються. У разі посилення геомагнітної активності зростає швидкість полярних вихорів, а також амплітуди АГХ у цих областях. Тому ці хвилі відіграють важливу роль в енергетичному балансі полярної атмосфери, перерозподіляючи енергію горизонтальних вітрових течій у вертикальному напрямку.

О. Черемних, А. Федоренко, Є. Крючков, І. Жук

Фізикоінформовані нейронні мережі для метеорології

Глибинні нейронні мережі використовують нині у багатьох галузях науки, найчастіше для вирішення прикладних завдань, серед яких класифікація зображень і комп'ютерний зір, обробка природної мови, різноманітні завдання геофізичної гідродинаміки тощо. Американські вчені M. Raissi, P. Perdikaris і G. Karniadakis 2019 р. розробили новий підхід до розв'язання диференціальних рівнянь на основі глибинних нейронних мереж, які називають фізикоінформованими нейронними мережами, тобто такими, що навчені вирішувати контрольовані навчальні завдання, дотримуючись заданих законів фізики, описаних загальними нелінійними рівняннями, зокрема в частинних похідних. Такий підхід до розв'язування диференціальних рівнянь може бути альтернативним традиційним чисельним підходам.

Учені Інституту математики НАН України у співпраці з дослідниками Меморіального університету Ньюфаундленду (Канада) розвинули згадані дослідження із застосуванням до розв'язування рівнянь мілкої води на сфері, зокрема для вирішення метео-



Моделювання зонального потоку над ізольованою горою

рологічних задач. Розроблено простий багатомодельний підхід для випадку довгих інтервалів часу, у рамках якого одну нейронну мережу для всього інтервалу інтегрування заміняють послідовністю нейронних мереж, які підлягають послідовному навчанню. Використання функції втрат для крайових значень вдалось уникнути шляхом кодування крайових умов у спеціальному шарі нейронної мережі. Це суттєво підвищило ефективність навчання й, відповідно, точність обчислень. Метод застосовано до розв'язування найвідоміших тестових прикладів з метеорології — глобального стаціонарного нелінійного зонального геострофічного потоку, зонального потоку над ізольованою горою та хвиль Россбі — Гаурвіца.

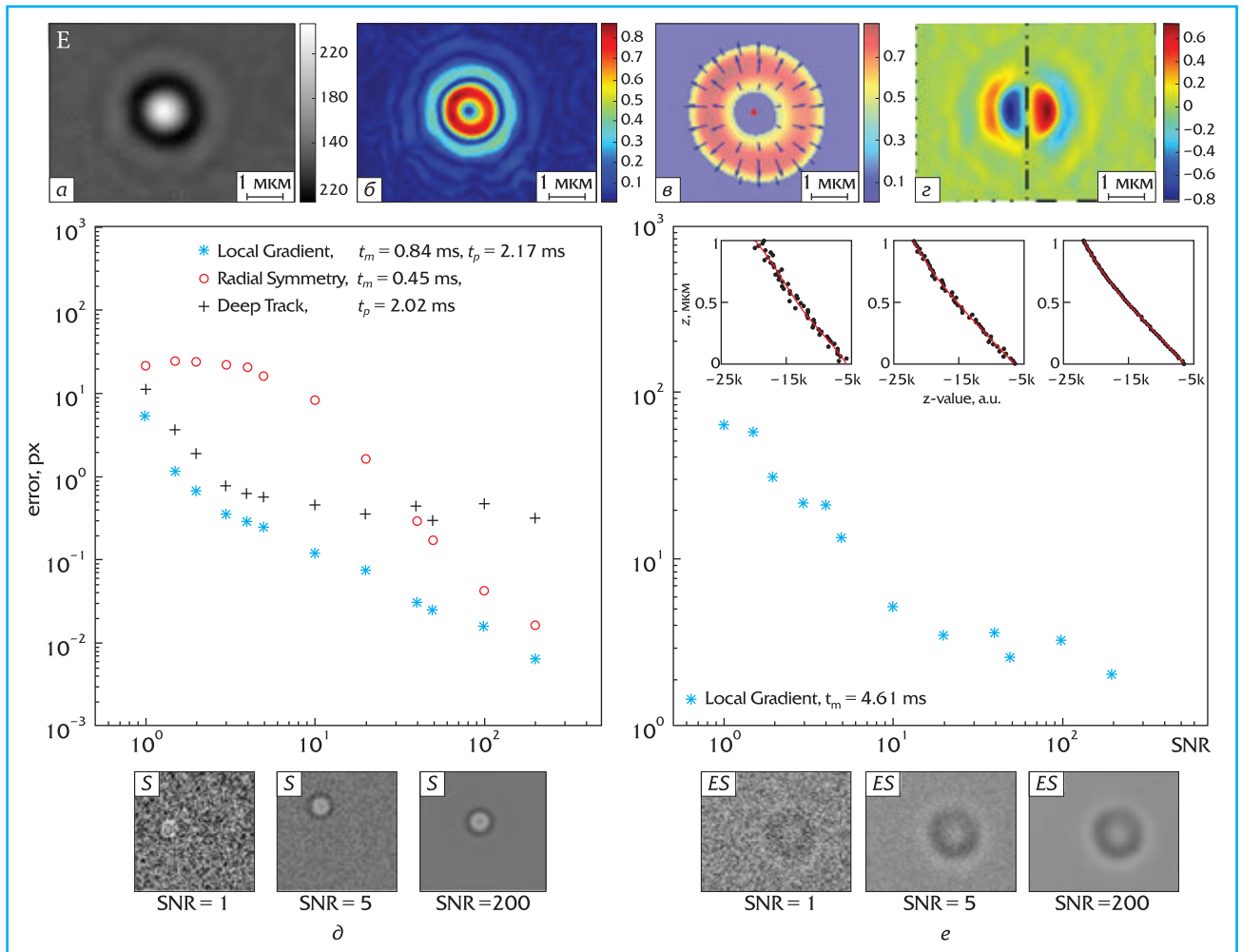
Результати роботи опубліковано у престижному міжнародному журналі *Journal of Computational Physics* (Bihlo A., Porovych R.O. Physics-informed neural

networks for the shallow-water equations on the sphere, *J. Comp. Phys.* 456 (2022), 111024, 18 pp., arXiv:2104.00615. <https://doi.org/10.1016/j.jcp.2022.111024>).

Р. Попович

Нанометрова локалізація частинок в оптичній мікроскопії

Сучасна оптична мікроскопія забезпечує можливість отримувати зображення об'єктів, розміри яких можуть бути меншими за довжину хвилі світла. Нещодавно вони були недосяжними для оптичного спостереження. Видатне значення цих досягнень відзначено Нобелівською премією 2014 р, оскільки до них дослідники вважали, що видимі розміри зображення об'єкта субхвильового розміру (мікро- і наночастинки різного складу і форми, мікроорганізми, білки і везикули у клітинах, флуорофори — мо-



Локалізація частинки методом локального градієнта: а – зображення частинки кремнезему розміром 0,9 мкм; б – величина локальних градієнтів; в – вектори локальних градієнтів для окремих пікселів. Положення частинки (червона пляма) визначається як перетин градієнтних векторів; г – принцип обчислення координати z; д – порівняння точності і часу виконання алгоритмів XY-локалізації та різних відношень сигнал – шум; t_m і t_p – середній час виконання в Matlab і Python; е – точність і час виконання алгоритму для z-локалізації. У нижній частині рисунка – тестові зображення для навчання нейронної мережі (S – комп’ютерна симуляція, ES – експеримент, для сигнал – шум 1, 5, 200)

лекули або їхні частини, хімічні функціональні групи, здатні до флуоресценції) накладають фундаментальне обмеження на точність локалізації його у просторі, обмежуючи її довжиною хвилі світла.

Прецизійна локалізація мікро- і наночастинок відіграє важливу роль у фізичних і біологічних дослідженнях, зокрема у наномеханічних вимірюваннях за допомогою оптичних і магнітних пінцетів або атомно-силових мікроскопів в експериментах, що потребують нанометрової або субнанометрової стабільності оптичного мікроскопа.

Найчастіше для локалізації наночастинок застосовують методи, за яких для визначення напрямку і величини градієнтів інтенсивності обчислюють різницю інтенсивності світла між сусідніми пікселями, а положення частинки — як перетин лінії градієнта. Ці методи були поширені на 3D локалізацію флуоресцентних частинок із використанням астигматичного об'єктива для отримання зображення з позовжними градієнтами. Новим кроком у розвитку цих методів є застосування нейронних мереж для локалізації частинок різних типів, форм і розмірів.

У роботі, виконаній співробітниками Інституту фізики НАН України разом із колегами з Університету Флоренції та Європейської лабораторії нелінійної спектроскопії, на основі розрахунків локальних градієнтів інтенсивності зображення запропоновано набір обчислювальних інструментів для 3D локалізації як флуоресцентних, так і немічених частинок. Програмне забезпечення призначено переважно для систем активної стабілізації в мікроскопії і передбачає параметри, що легко адаптуються до конкретних умов. Обчислення виконуються за короткий проміжок часу і забезпечують точні результати за низького рівня відношення сигналу до шуму. Апробовано і продемонстровано роботу алгоритму локального градієнта для 3D локалізації частинок у світло- і темнопольному зображеннях і флуоресцентних частинок у мікроскопії на основі астигматизму.

Розвинутий метод перевершує найсучасніші методи локалізації в умовах високого рівня шуму і здатний локалізувати нано- і мікрочастинки у 3D просторі з точністю до нанометрів із часом обчислення до мілісекунд. Локалізація фіксованої частинки як опорної позначки і створення зворотного зв'язку продемонструвало її застосовність для активної корекції дрейфу в чутливих наномеханічних вимірюваннях, таких як оптичне захоплення та зображення з надвисокою роздільною здатністю. Мультиплатформний пакет відкритого програмного забезпечення, що містить набір інструментів для обчислення локального градієнта у світлому й темному полі, та флуоресцентній мікроскопії, є доступним для використання науковою спільнотою.

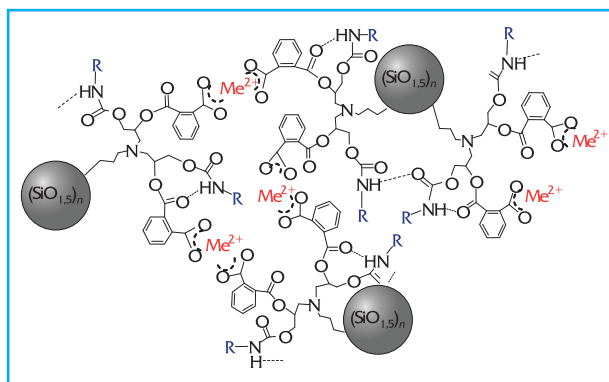
О. Передерій, А. Кацук, А. Негрійко

Суперпарамагнітні координаційні полімери з адаптивною до дії зовнішніх факторів поведінкою

Факівці Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України розвивають нові підходи до отримання аналогів металорганічних сіток, які передбачають використання функціоналізованих олігомерів різної молекулярної архітектури як лігандів замість низькомолекулярних сполук. Пористість таких аналогів забезпечує глобулярна структура вихідних олігомерів і наявність у їхньому складі внутрішніх пор. Використання таких олігомерів відкриває також можливість формування самопорядкованих структур. Зокрема, розроблено спосіб синтезу іонно-координаційних сітчастих полімерів (OSS-полімер-*Me*), лігандами яких є олігомерні силсесквіоксани (OSS) загальної формули $(R\text{SiO}_{1.5})_n$, що містять нанорозмірне ($\sim 0,5$ нм) неорганічне силсесквіоксанове ядро $(\text{SiO}_{1.5})_n$ ($n \sim 16$) і органічні замісники R двох типів: алкілуретанові фрагменти та карбоксильні групи. Вибір іонів металів Co^{2+} та Ni^{2+} зумовлений перспективою надання OSS-полімер-*Me* магнітних властивостей. На основі експериментальних даних запропоновано модель надмолекулярної структури OSS-полімер-*Me*, згідно з якою іони металів локалізуються у вузлах нерегулярної сітки і з'єднують молекули OSS у систему, що зумовлює впорядковане розміщення неорганічних ядер, яке може бути описане як паракристалічний порядок.

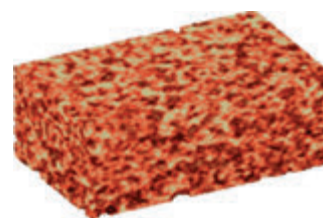
Архітектура молекул вихідних OSS забезпечує пористу будову отриманих сполук.

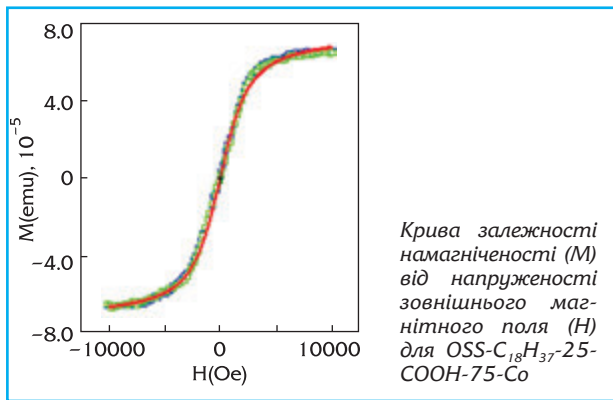
Залежність намагніченості OSS-полімер-*Me* від напруженості зовнішнього магнітного поля описує функ-



$R = \text{C}_{18}\text{H}_{37}$ алкілуретанові фрагменти, $\text{Me}^{2+} = \text{Co}^{2+}, \text{Ni}^{2+}$ іони металів

3D зображення
OSS- $\text{C}_{18}\text{H}_{37}$ -25-COOH-
75-Co, отримане
методом рентгенівської
проекційної мікроскопії





ція Ланжевена, що свідчить про їхні парамагнітні властивості. Установлено, що середній магнітний момент частинок OSS-полімер-Ме у кілька тисяч разів вищий, ніж окремих іонів відповідних металів унаслідок кооперативної взаємодії останніх у складі сформованої надмолекулярної структури. Тобто синтезовані сполуки є суперпарамагнетиками за кімнатної температури.

Отримані системи є чутливими до дії магнітного поля і температури. Відновлення структури після термічного впливу за нормальних умов потребує від одного до кількох місяців. Однак завдяки впливу зовнішнього магнітного поля цей процес може бути значно прискорений (до кількох хвилин).

Розроблені координаційні полімери перспективні як «розумні» наноматеріали, здатні змінювати будову у відповідь на дію температури і зовнішнього магнітного поля, а також як сорбенти, каталізатори тощо.

В. Шевченко, М. Гуменна, О. Стрюцький

Ідентифіковано ген, мутації в якому спричиняють порушення гонадогенезу

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України спільно з колегами з Іспанії та Швейцарії досліджено молекулярно-генетичні механізми порушень розвитку і диференціації статі, виконано повноекзомне секвенування й аналізування кодувальної послідовності геному пацієнта з генотипом 46,XY та діагнозом «первинний гіпогонадізм, овотестіс, дисгенезія гонад», а також його здорових батьків.

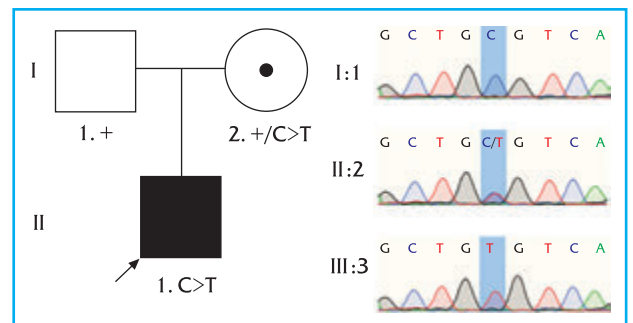
Серед виявлених 46435 SNV або малих індел варіантів установлено дев'ять варіантів генів-кандидатів як рідкісних потенційно патогенних. Проте за результатами біоінформаційного аналізу лише транзиція в гені *STAR88 NM_001142503.2 c.2659 C > T (p.Arg807Cys) (rs766188656)* — гемізиготна місенс-мутація, успадкована від гетерозиготної матері, — за показниками відповідала потенційно патогенному варіанту (*Mutation Taster: disease causing, 0,773; PolyPhen: possibly dama-*

ging, 0,513). Наявність цієї мононуклеотидної заміни було підтверджено секвенуванням за Сенгером.

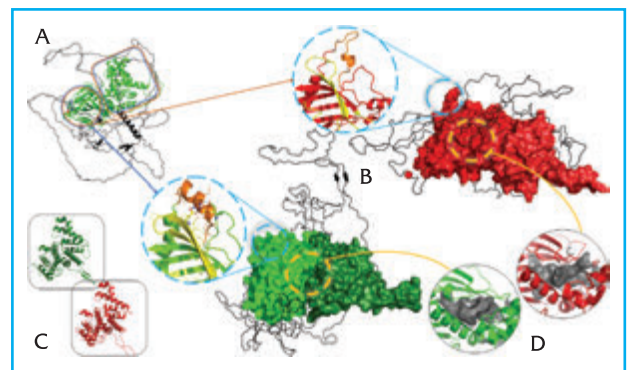
Важливо, що ні вище зазначений варіант, ні ген *STAR88* не були раніше описані як чинники будь-якого захворювання.

Здійснено моделювання білкової молекули *Stard8* та порівняно динаміку її мутантного та нормального варіантів. Установлено, що домен *Rho GTPase* зберігає структуру спірального пучка, тоді як домен *StarT* унаслідок зникнення *h*-зв'язків, утворених аргініном, повністю змінює будову спіралі, яка містить *R807C*, що спричинює зміщення і руйнування сайту зв'язування стероїдів.

Експериментально доведено, що саме *StarT*-домен білка *Cv-c*, ортолога *STAR88*, є відповідальним за процеси гонадогенезу і, зокрема, за утворення структур тканини тестикул у ході ембріонального розвитку. Ідентифіковано новий ген, мутації якого, у разі успадкування від матері до сина, спричиняють порушення розвитку чоловічих статевих органів, безпліддя й зумовлюють високий ризик зловласних новоутворень статевої системи.



Родовід і хроматограма секвенування за Сенгером пацієнта *UKRO5* і його здорових батьків



Початковий стан для WT і мутантної повної довжини *Stard8*, передбачений за допомогою AlphaFold 2.0 (A); чорні стрічки для неупорядкованих областей, що вкривають червону поверхню мутантної форми, і відсутність такого екранування в білку WT зеленого кольору (B); структурна стабільність домену *GTPase Rho* і розгортання спіралі унаслідок мутації, що спричиняє зміщення β -листка і закриття стероїд-специфічного тунелю в домені *StarT* (C); руйнування сайту зв'язування стероїдів (D)

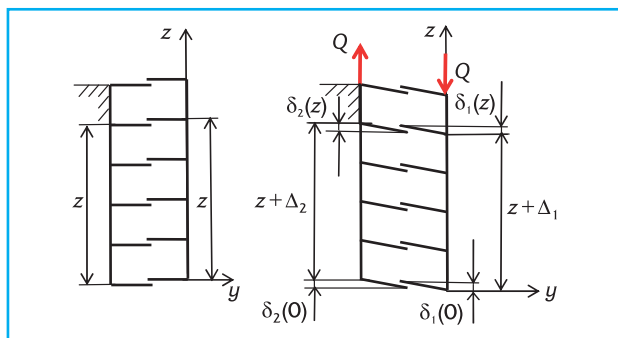
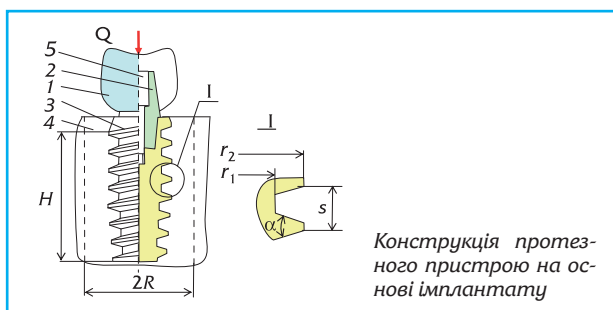
Це відкриття має перспективи для діагностики порушення розвитку і диференціації органів статеві системи пацієнтів, а також пошуку засобів їх лікування.

Л. Лівшиць, Д. Сіроха, О. Раєвський

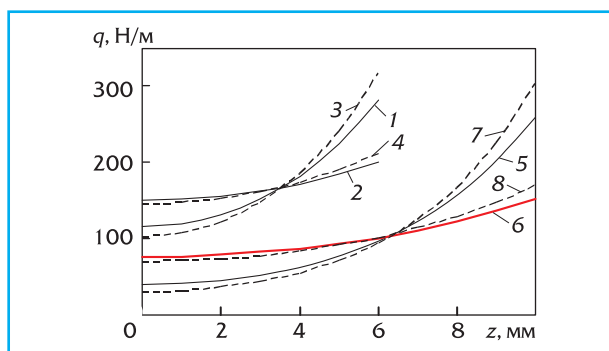
Механіко-математична модель для дослідження напружено-деформованого стану процесу остеоінтеграції в системі імплантат – кістка у випадку дентальної імплантації

Учені Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України спільно з науковцями Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця розробили механіко-математичну модель передавання жувального навантаження через імплантати на дотичну кісткову тканину з неоднорідною структурою. Виконано чисельний аналіз напружено-деформованого стану в системі імплантат – кістка з урахуванням форми і структури імплантатів, а також об'єму і біомеханічної структури кісткової тканини на основі дискретно-континуальних і дискретних підходів. Побудовано біомеханічну модель руйнування системи імплантат – кістка та зуб – кістка під час ортопедичного та ортодонтичного лікування. Досліджено розподіл навантаження по витках різьбового з'єднання імплантату з кісткою, яке моделювали стержневою конструкцією, де функціональне осьове зусилля розтягнення від стержня-імплантату передавалось до стержня-кістки через витки різьблення.

Експериментальні дослідження фізико-механічних характеристик дентальних імплантатів різної форми



Розрахункова схема різьбового з'єднання імплантат – кістка до (ліворуч) і після прикладання навантаження



Графік зміни інтенсивності розподілу осьового зусилля за довжиною різьбового сполучення від довжини різьби для різних варіантів (1–8) системи імплантат – кістка залежно від кроку різьби і матеріалу кістки

та призначення засвідчили, що визначальним для практичного використання досліджених зразків є склад матеріалу, з якого вони виготовлені, і у випадку сплаву — розподіл елементів сплаву по їхній поверхні, що важливо з точки зору можливого окиснення цих елементів в електролітах живого організму, і пористість їхньої поверхні. Установлено, що рівномірніший розподіл елементів по поверхні та її менша пористість позитивно впливають на корозійну стійкість зразків.

Визначено опорні реакції протяжних, дистально необмежених часткових знімних протезів із жорсткими і лабільними замковими кріпленнями. Для дослідження напруженого стану системи протез — щелепа застосовано просторову модель. Показано, що опорні реакції часткових знімних зубних протезів із жорсткими замками розподілені рівномірніше, ніж у таких самих протезів із лабільними замками.

В. Богданов, О. Григоренко, В. Маланчук, М. Тормахов

Створення безглютенових ліній пшениці

Попит на гіпоалергенні продукти харчування постійно зростає. Усе частіше на них з'являються позначки про відсутність глютену. Саме над створенням безглютенових сортів пшениці зараз працюють учні Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України». Зокрема, вони виконали добір ліній пшениці озимої м'якої з відсутністю синтезу омега-гліадинів, які є потужними алергенами, здатними спричинити анафілактичний шок у дорослих, дерматит у дітей та інші види алергії після вживання продуктів із пшениці. Насіннєвий матеріал ліній пшениці від схрещення Одеська червоноколоса х Б16 з нуль-алелями за гліадиновими локусами *Gli-B1* та *Gli-D1* та з алелями високої якості локусів *Glu-1* (з комбінацією алелів *Glu-A1b*, *Glu-B1a*, *Glu-D1d*) для використання у селекційній роботі передано до Полтавського державного аграрного університету й



Створення ліній пшениці без омега-гліадинів, що спричиняють алергію

до Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААН України для створення гіпоалергенних сортів.

Я. Блюм, Н. Козуб, Я. Пірко, С. Слівак

Примноження хлібного достатку України

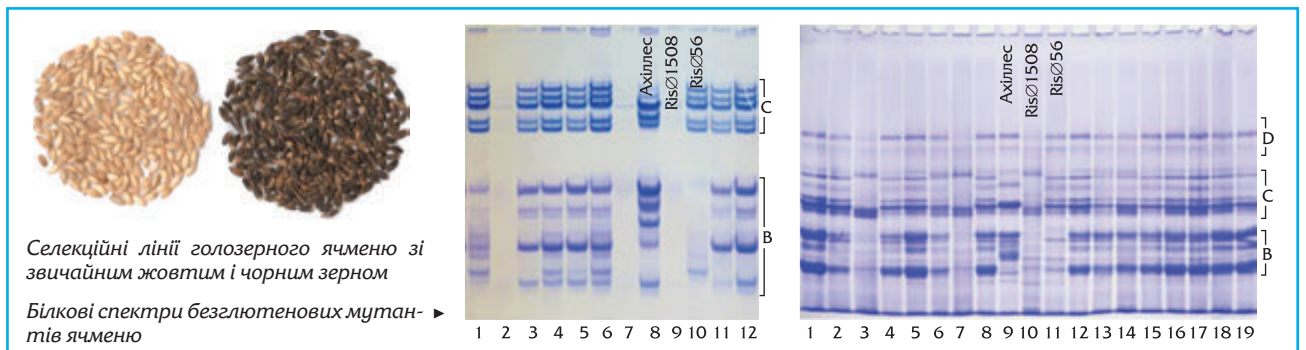
Учені Інституту фізіології рослин і генетики НАН України перші, і поки єдині в Україні, а щодо деяких сортів і перші в світі, розробили оригінальні наукові підходи до селекції сортів хлібних злаків із високою якістю і харчовою цінністю зерна та створення високопродуктивних, високоякісних, екологічно пластичних і стійких до хвороб сортів-інновацій. Використання цих розробок дає змогу радикально поліпшити харчову (біологічну) цінність зерна пшениці та харчового голозерного ячменю, створювати нові продукти функціонального харчування.

Доведено, що ген *Grc-B1*, інтрогресований у геном культурної пшениці від дикорослої пшениці двозернянки емер, контролює ознаку фізіологічного старін-

ня рослин пшениці і здатний завдяки керованому ним процесу ремобілізації азоту із вегетативних органів у репродуктивні значно підвищити вміст протеїну в зерні культури без суттєвого зниження врожайності. Створено перспективний селекційний матеріал із геном *Grc-B1*, якій не поступається за врожайністю сорту-стандарту і має покращені характеристики за вмістом і якістю білка у зерні. Наявність цього гена у зерні позитивно корелює з ключовими характеристиками хлібопекарської якості борошна пшениці, такими як «сила» борошна й індекс еластичності тіста.

Важливо, що навіть за надскладних умов воєнного стану Інститут забезпечив науковий супровід вирощування на площі близько 2 млн га оригінальних сортів пшениці озимої власної селекції. Валовий збір зерна із цих сортів повністю задовольняє потребу України у продовольчій пшениці та є вагомим внеском у забезпечення продовольчої безпеки країни.

В. Моргул, О. Рибалка, В. Швартау, Б. Моргул, В. Орехівський, Д. Коновалов



НАУКОВІ ЗДОБУТКИ. СУСПІЛЬНІ І ГУМАНІТАРНІ НАУКИ

Учені Секції суспільних і гуманітарних наук НАН України виконали значний обсяг досліджень із проблем економіки, суспільно-політичного й культурного розвитку українського суспільства.

Повномасштабна війна росії проти України, розпочата 24 лютого 2022 р., зумовила необхідність внесення кардинальних коректив у плани науково-дослідних робіт установ ССГН НАН України. Вони передбачають зосередження на низці проблемних сегментів і дисциплінарних сфер, пов'язаних із дослідженням новітніх воєнно-політичних реалій та їхнім впливом на українське суспільство.

Учені-економісти Академії підготували комплексне аналітичне дослідження **«Повоєнне відродження України. Візія Відділення економіки Національної академії наук України»**, в якому проаналізовано ключові можливості, загрози й виклики майбутньому, визначено напрями відродження України і запропоновано бачення подальших дій. Візія є спільною працею всіх наукових установ Відділення економіки НАН України: Інституту демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи, Інституту економіки та прогнозування, Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку, Інституту економіки природокористування та сталого розвитку, Інституту ринку і економіко-екологічних досліджень, Інституту регіональних досліджень імені М.І. Долішнього, Інституту економіко-правових досліджень імені В.К. Макутова, Інституту економіки промисловості, Закарпатського регіонального центру соціально-економічних і гуманітарних досліджень.

Науковці виокремили дев'ять напрямів майбутнього відродження країни: забезпечення національної безпеки й оборони; розбудова критичної інфраструктури; розбудова конкурентної стійкої економіки; інтегрований розвиток територій; трансформація ринків праці; відновлення довкілля; поєднання неухильного дотримання законів із революційними зрушеннями; демографічне відродження; становлення нової якості життя.

Візія повоєнного відродження України передбачає формування модерного демократичного суспільства зі стійкою до ризиків людиноцентричною

економікою. Основою повоєнного відродження України має стати новий суспільний договір, націлений на максимально справедливий розподіл результатів економічного зростання, зниження нерівності і бідності населення, досягнення східноєвропейських параметрів якості життя.

Інституційні інструменти мінімізуватимуть персональне втручання у процеси управління. Раціональне розміщення інфраструктурних об'єктів територією країни максимально убезпечуватиме населення і бізнес від ризиків, пов'язаних із близькістю до кордонів з агресивним сусідом. Високий рівень розвитку оборонного комплексу гарантуватиме здатність до відсічі агресору. Трансформація економіки створить підстави для входження України у загальносвітові ланцюги із високою доданою вартістю, належної конкурентоспроможності товарів, балансу між власним забезпеченням внутрішніх потреб і міжнародною кооперацією. Раціональна система користування природними ресурсами забезпечуватиме не тільки задоволення поточних потреб, а й відновлення довкілля. Результатом змін стане подолання катастрофічних демографічних наслідків збройної агресії, хоча і скорочення чисельності населення, і деформація статеві-вікової структури є неминучими.

Керівник авторського колективу – Е. Лібанова

Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України» підготувала наукову доповідь **«Відновлення та реконструкція повоєнної економіки України»**. У доповіді представлено концептуально-практичний план реконструктивного повоєнного відновлення економіки України, реалізація якого створює можливість об'єднати багатоманітні заходи суб'єктів господарювання і державних органів управління у цілеспрямований процес національно укоріненого стійкого технологічного й соціально-економічного розвитку, що дасть змогу подолати фрагментарність і сировинну спрямованість української економіки й сформуванню національного господарського комплекс — основу входження України в європейський і світовий простір як повноправного суб'єкта.

Осердям реконструктивного відновлення економіки повинні стати формування повноцінного національного господарського комплексу на засадах інтровертності (націленості на реалізацію власних інтересів країни), інклюзивності (всебічної включеності у світогосподарські зв'язки з метою розвитку національної економіки) та інноваційності (здійснення економічних перетворень на інноваційних засадах). Такий підхід, по-перше, зумовлює необхідність виділення базових потреб населення і віднайдення способів їх монетизації, перетворення у попит, шляхів стимулювання пропозиції та механізмів її поєд-

нання з попитом, що передбачає використання як ринкових, так і реципрокних підходів, зміни в інститутах і механізмах грошово-кредитної політики та системі управління. По-друге, він спирається на оцінку співвідношення світового попиту на високотехнологічну продукцію й наявності в Україні сировинних, трудових і технологічних ресурсів для створення мережі ланцюжків переробки сировини у проміжну і кінцеву продукцію. Так вибудовується національно укорінений технологічний розвиток, орієнтований на національний і світовий ринки.

В. Геєць, А. Гриценко, Т. Єфименко, І. Єгоров, С. Кораблін, І. Луніна, В. Сіденко, М. Скрипниченко, Т. Осташко, І. Прокопа та ін.

В Інституті історії України побачило світ видання у трьох книгах «**Випробовуючи долю, гартуючи волю. Україна й українці в ХХ — на початку ХХІ ст.**». Перетворення України ментальної на Україну реальну, народу — на націю, території — на державу є наскрізною смисловою віссю трикнижжя. Геополітичні виклики, нелюдські випробування, високі пошуки і турботи повсякденного життя українців викладені в хронотопі «довгого українського сторіччя» — епохи Української революції і національно-визвольної війни, що триває від 1917 р.

Перша книга присвячена міжвоєнному двадцятиріччю — вузловому етапу етнічної модернізації та

мобілізації українців. Кульмінація Української революції, битва за Україну в контексті Першої світової війни і доля найбільшого в Східній Європі розділеного народу на тлі переможної ходи тоталітаризмів є провідним фокусом осмислення історичної долі України й українців у цей період.

У другій книзі йдеться про українців у вогні Другої світової війни, після завершення якої Україна стала соборною, і у холодній війні, що уможливила її суверенізацію. У центрі уваги дослідників — епоха протистояння світових систем, війна як геополітичне і соціокультурне явище, що стало системотвірним фактором формування національної свідомості новітньої доби.

Третя книга присвячена добі Незалежності і сутнісно підсумовує тридцятиріччя українського посттоталітарного транзиту. У ній проаналізовано суперечності внутрішнього розвитку, зовнішні виклики, розкрито родові травми тоталітарної доби, ідеалістичні ілюзії та процеси розбудови олігархічної республіки, висвітлено події трьох українських революцій новітнього часу і російсько-української війни у глобальному контексті.

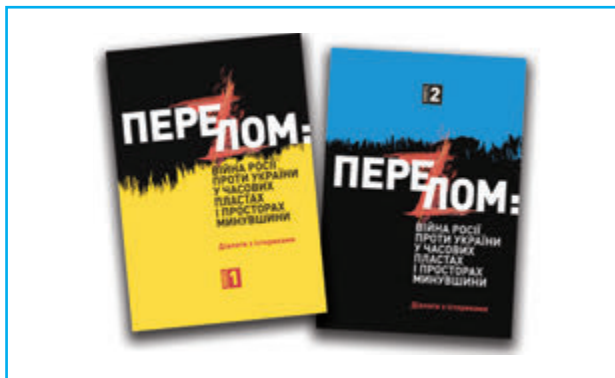
Л. Якубова, В. Даниленко, С. Кульчицький, О. Лисенко, В. Головка та ін.

Інститут історії України видав також працю «**ПЕРЕЛОМ: Війна Росії проти України у часових пластах і просторах минувшини. Діалоги з істориками**». Ці дві науково-популярні книги у форматі уявного діалогу фахівців-істориків із читачами висвітлюють широкий діапазон питань історії України від середньовічних часів до сучасності. Українська минувшина тут репрезентована у різноманітних контекстах кардинального перелому новітньої історії, пов'язаного з російсько-українською війною 2014—2022 рр.

У тривалій історичній ретроспективі розглянуто багатовікову російсько-українську конфронтацію, котра великою мірою визначила зміст, конфігурацію і спрямованість ранньомодерної, нової та сучасної історії України. На численних історичних сюжетах, проблемах і фактах показано вмотивованість сучасної війни, перебіг її гібридної фази, природу путінської росії та її неоімперського проєкту, скерованого на підпорядкування пострадянського простору.

Проаналізовано соціокультурне й посттоталітарне підґрунтя рашизму як визначального чинника повномасштабної воєнно-політичної агресії росії проти незалежної України. Наголошено, що ця агресія спрямована не тільки на знищення України як держави і повне розчинення української ідентичності та підміну її гібридними проєкціями (на кшталт мало- чи новоросійської), а й руйнацію сучасного світового устрою.

В. Смолій, Г. Боряк, О. Ясь та ін.



Опубліковано **6-й том «Історії української літератури»** (з 12 запланованих томів), підготовлений Інститутом літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України, у якому розглянуто розвиток письменства в Україні від 1857 до кінця 1870-х рр. Детально розглянуто історико-літературні обставини, особливості літературного процесу цього періоду, явища, які склали зміст розділів «Поезія», «Проза», «Драматургія», подано також «Літопис подій» і «Іменний покажчик». Особливу увагу приділено творчим індивідуальностям Марка Вовчка, Леоніда Глібова, Степана Руданського, Юрія Федьковича, Івана Нечуя-Левицького, Панаса Мирного.

Зміст тому переконливо засвідчує, що всупереч усім заборонам і переслідуванням з боку царату (Валуєвський циркуляр, 1863; Емський акт, 1876 тощо), попри шовіністичну налаштованість ряду російських публіцистів і критиків, українська духовність упевнено заявляла про себе у світовому літературному просторі.

Належна наукова кваліфікація авторів книги, відповідний розглядуваній проблематиці його обсяг дали можливість переконливо показати принципову нову інтерпретацію багатьох літературних явищ



(безпосередня участь літератури у національно-визвольному русі, поява нових рис у розвитку реалізму, натуралізму, у відгомонах романтизму, ранні зачаткування новітніх течій тощо), значно детальніше, ніж у всіх досі виданих історіях української літератури, розглянути літературний процес, докладніше проаналізувати не тільки першорядні художні здобутки зазначеного періоду, а й приділити увагу досі малознаним і практично незнаним фактам у царині української поезії, прози, драматургії.

М. Бондар, Н. Левчик, Н. Бойко, Г. Гаджилова, О. Шубравська, Я. Муравецька, Н. Крутікова, Л. Ушкалов, І. Бетко

Бортова інтелектуалізована система керування безпілотним літальним апаратом

Аналіз сучасних збройних конфліктів і досвід ведення бойових дій в Україні вказує, що відбувається насичення всіх рівнів військових підрозділів значною кількістю безпілотних літальних апаратів (БПЛА) різних класів, рівня застосування та бойового радіусу.

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України на основі ефективних інтелектуальних інформаційних технологій управління високодинамічними об'єктами розробив бортову інтелектуалізовану систему керування БПЛА з широкими функціональними можливостями. Використання такої системи дає можливість вирішувати низку складних завдань, зокрема витримування заданих параметрів висоти і швидкості руху, компенсації впливу зовнішніх збурень, автоматичного відпрацювання заданої траєкторії польоту, виявлення, ідентифікації та супроводження потенційно небезпечних цілей.

Запропонована система складається з обчислювачів, які виконують операції в автоматичному й напівавтоматичному режимах для підсистеми автоматичного керування рухом БПЛА, до якої входять рівень керування кутовим положенням БПЛА, рівень траєкторного керування БПЛА, рівень керування висотою і швидкістю польоту; підсистеми автономної навігації за відсутності інформації від супутникових систем; підсистеми обробки відеоданих для автоматичного супроводу швидкісних об'єктів у реальному



Бортова інтелектуалізована система керування безпілотним літальним апаратом з широкими функціональними можливостями

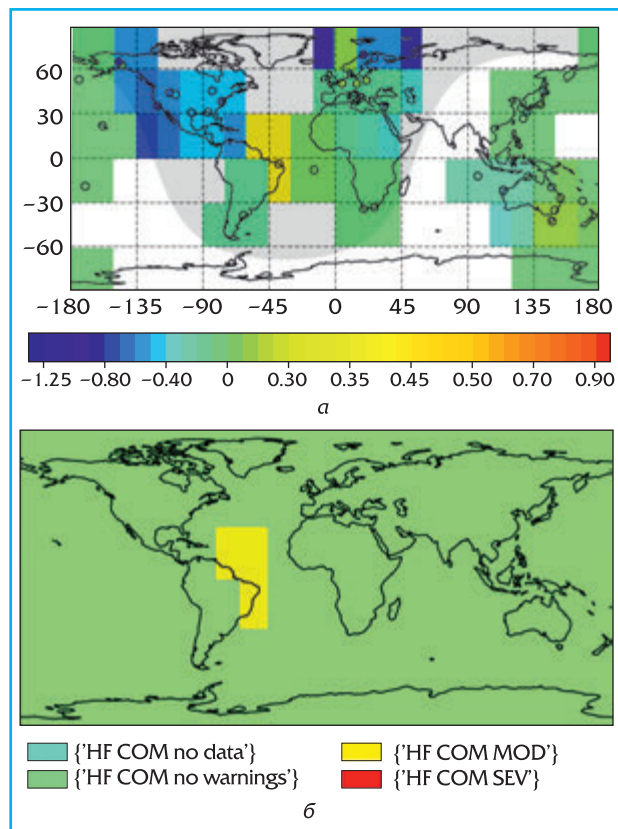
часі на фонах із різною текстурою, в умовах суттєвої зміни форми (орієнтації у просторі) об'єкта, за стрибкоподібних змін масштабу, розфокусування об'єкта, а також в умовах змінної яскравості та контрастності зображення.

Результати, отримані авторами проекту, імплементовано у вітчизняному безпілотному авіаційному комплексі *Spectator-M1*, прийнятому на озброєння Збройних Сил України і Державної прикордонної служби України.

О. Волков, М. Комар, Ю. Шепетука, Д. Волошенюк

Сервіс глобального картографування критичних частот іоносфери

Європейський центр космічної погоди для потреб авіації (ЄЦКП) є одним із глобальних Центрів космічної погоди. До нього входить дев'ять європейських країн (Фінляндія, Бельгія, Австрія, Італія, Велика Британія, Кіпр, Польща, Нідерланди, Німеччина), представлені провідними національними інститутами у галузі космічних досліджень. Представником Польщі у ЄЦКП є Центр космічних досліджень Польської академії наук (ЦКД ПАН). У рамках договору про співробітництво між Радіоастрономічним інститу-



Приклади розрахованих у реальному часі карт: а – глобального розподілу депресій критичної частоти іоносфери f_oF_2 відносно їхніх медіанних значень за попередні 30 днів; б – регіонів, для яких може бути видано попередження про помірний (жовтий) або високий (червоний) рівень депресії f_oF_2

том НАН України і ЦКД ПАН розроблено й упроваджено в ЄЦКП оригінальний сервіс глобального картографування критичних частот іоносфери й оперативного попередження про їхнє зменшення (так звані депресії). Розроблений сервіс є критично важливим продуктом для оперативної роботи ЄЦКП як глобального центру космічної погоди.

Сервіс у реальному часі формує бази даних про критичні частоти іоносфери f_oF_2 за даними іонозондів, що належать організаціям, які входять до консорціуму, а також організаціям-партнерам. Після цього для кожного іонозонду оцінюється депресія f_oF_2 відносно медіанного значення f_oF_2 для поточного часу за попередні 30 діб. Далі дані про депресії обробляються за оригінальним алгоритмом. Результати обробки мають вигляд глобальних карт розподілу депресій у полігонах розмірами 30 градусів широти на 15 градусів довготи (згідно з рекомендаціями Міжнародної асоціації цивільної авіації). Якщо рівень депресії складає 30—50 % для якогось із полігонів, то формується рекомендація щодо попередження помірнього рівня (жовтого, *HF COM MOD*), якщо депресія перевищує 50 % — високого рівня (червоного, *HF COM SEV*). Розраховані таким способом карти кожні 15 хвилин надходять до інформаційної панелі ЄЦКП, їх використовують для формуванні попереджень, які розсилають на борти літаків.

А. Залізівський

Георадар для виявлення вибухонебезпечних предметів

Проблема очищення території України від великої кількості вибухонебезпечних предметів, зокрема військових мін, набула особливої гостроти під час російської збройної агресії. Актуальність її зростатиме й у повоєнний період, коли буде потрібно знешкодувати тисячі мін. Створений в Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України надширококусовий імпульсний георадар (далі ІГ) має змогу виявляти під поверхнею ґрунту об'єкти, що відрізняються за електрофізичними характеристиками (провідність, діелектрична та/або магнітна проникність) від середовища. До таких об'єктів належать, наприклад, так звані пластикові міни, або міни з мінімальним вмістом металу. Для їх виявлення використовують короткі у часі електромагнітні імпульси, завдяки чому можна локалізувати підповерхневий об'єкт із точністю до кількох сантиметрів.

Суттєвою особливістю розробленого ІГ є його антена система з одного випромінювача і чотирьох приймальних антен. Завдяки такій конфігурації виявилось можливим визначити місце розташування підповерхневого об'єкта у реальному часі руху радара. Глибина виявлення об'єктів становить до 20 см, ширина обстежуваної смуги — 40 см.

Автори реалізували комплексний підхід, що передбачає одночасну роботу на мінному полі чотирьох роботизованих платформ, обладнаних чотирма різними сенсорами: ІГ, металодетекторами, оптич-



Георадар для виявлення вибухонебезпечних предметів: 1 – апаратний блок, 2 – антена система, 3 – роботизована платформа, 4 – GPS антени

ним сенсором, голографічним радаром. Важливо, що керування роботами й аналіз результатів обстеження здійснюється дистанційно за допомогою мережі Інтернет, що забезпечує роботу сапера.

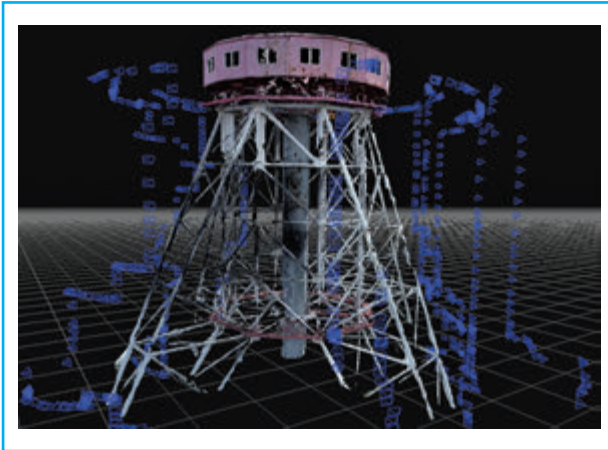
Жоден із перших трьох сенсорів не може впевнено відрізнити міни від безпечних предметів, що знаходяться у ґрунті. Тому після визначення кожним із них потенційно небезпечних місць (особливо, коли в одному й тому самому місці є позитивні реакції кількох сенсорів) до роботи долучається голографічний радар, який може відтворити форму підповерхневого об'єкта. Завдяки цьому значно зростає ймовірність виявлення мін і зменшується кількість хибних тривог, коли виявлений об'єкт є безпечним.

Г. Почанін, В. Рубан, Т. Огурцова, О. Орленко, В. Плахтій, М. Майборода, О. Шуба

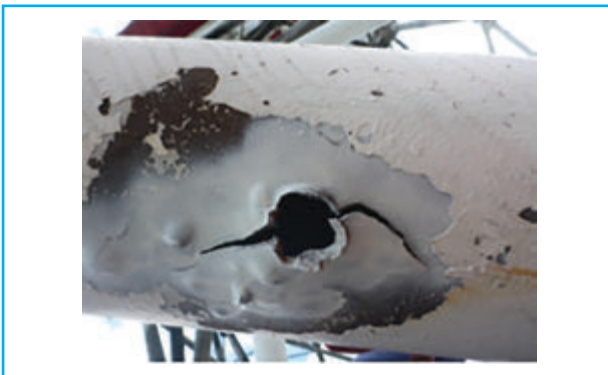
Діагностика із застосуванням БПЛА і методу фотограмметрії пошкоджень Київської телевежі внаслідок ракетного удару

Фахівці Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України розробили технологію технічної діагностики великогабаритних конструкцій (телевежі, мости, лінії електропередач тощо) з використанням безпілотного літального апарата (БПЛА) для аерофотозйомки і побудови тривимірної моделі конструкції методом фотограмметрії. Метод базується на геометрично-математичній реконструкції шляхів променів від об'єкта до сенсора цифрової камери в момент експонування, що дає змогу дистанційно визначити дефектні ділянки, отримати точні геометричні розміри пошкоджень і місця їх розташування на конструкції.

Розроблену технологію можна використовувати для оцінювання великогабаритних конструкцій, які потребують періодичного обстеження, оскільки з часом унаслідок корозії та надмірних навантажень можуть з'явитись тріщини і руйнування вузлів та елементів. Зазвичай огляд виконують фахівці на значній висоті, що потребує суттєвих додаткових заходів для забезпечення їхньої безпеки, проте застосування



3D модель пошкодженого поясу Київської телевежі



Пошкоджена стінка елемента конструкції Київської телевежі

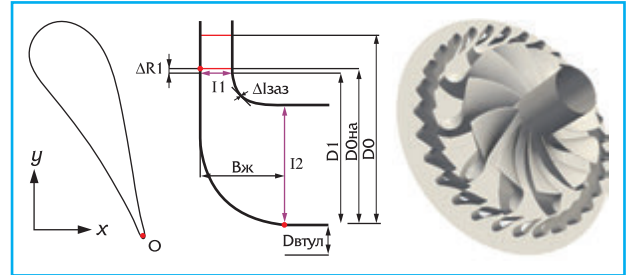
фотограмметрії у поєднанні з аерозйомкою допомагає зменшити ризики під час дослідження таких конструкцій та отримати додаткову достовірну інформацію про можливі пошкодження її елементів.

За такою технологією виконано дистанційне обстеження руйнувань Київської телевежі, що виникли внаслідок ракетного удару 01.03.2022 р. За допомогою квадрокоптера здійснено фотозйомку нижнього ярусу телевежі і побудовано її тривимірну модель. Для розрахунку положень елементів конструкції у просторі зроблено понад дві тисячі фотографій під різними кутами і з різної відстані від вежі. Завдяки цьому оцінено розмір дефектів, їх точне розташування, візуалізовано пошкодження вузлів з'єднання опорних елементів конструкції телевежі, зокрема, виявлено і класифіковано понад 1000 дефектів і пошкоджень. Отримані дані стали основою рекомендації щодо оперативного ремонту та відновлення телевежі.

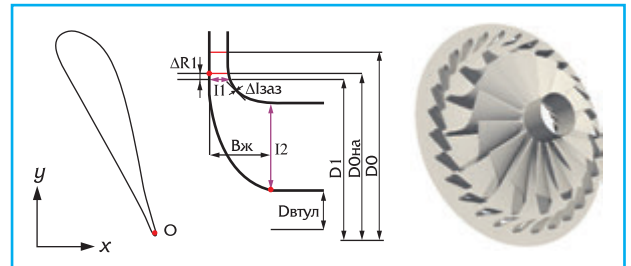
Л. Лобанов, Д. Стельмах, В. Савицький, О. Шуткевич

Доцентрові турбіни для авіаційних газотурбінних двигунів

Учені Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України дослідили можливість застосування доцентрових турбін в авіаційних



Проточна частина турбіни із профільованими лопатками робочого колеса



Проточна частина турбіни з «тонкими» лопатками робочого колеса

газотурбінних двигунах (ГТД), призначених, зокрема, для військової техніки. Ці двигуни порівняно із класичними осьовими є компактнішими, мають вищу енергоефективність (коефіцієнт корисної дії (ККД), як правило, перевищує 90 %) і меншу собівартість. Роботи виконано у рамках Меморандуму про співпрацю і партнерство із Запорізьким машинобудівним конструкторським бюро «Прогрес» ім. академіка О.Г. Івченка.

Фахівці розробили загальну методологію проектування проточних частин доцентрових турбін, застосовуючи газодинамічні розрахунки різних рівнів складності і методи аналітичної побудови просторової форми лопаткових трактів. Моделювання здійснено на основі чисельного інтегрування осереднених за Рейнольдсом нестационарних рівнянь Нав'є — Стокса із застосуванням неявної квазімонотонної ENO-схеми підвищеної точності та двопараметричної диференціальної моделі турбулентності SST Ментера. Методологію реалізовано в програмному комплексі *IPMFlow*.

Розроблено також конструкцію доцентрової турбіни повітряного стартера потужністю 150 кВт. Визначено просторову форму проточної частини та її характеристики у всьому діапазоні режимів експлуатації.

Розглянуто варіант турбіни із застосуванням профільованих лопаток робочого колеса (РК), які є нечутливими до нерозрахункових кутів натікання і забезпечують високий рівень ККД у широкому діапазоні режимів роботи. Він виявився неприйнятним через перевищення можливого рівня напружень і великої маси. З метою усунення недоліків доопрацьовано методологію проектування і розроблено інший варіант проточної частини, де принципово зменшено до прийнятних значень напруження від

відцентрових сил і масу РК. ККД турбіни повітряного стартера у номінальному режимі, попри застосування «тонких» лопаток РК, має високе значення — майже 93 %.

Заплановано впровадження напрацювань для широкої номенклатури турбін авіаційних ГТД, що сприятиме підвищенню ефективності і конкурентоспроможності вітчизняної авіабудівної галузі.

А. Русанов, Р. Русанов, М. Чугай

Математичне і комп'ютерне моделювання деформування конструкцій ракетної техніки

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України розроблено методологію дослідження процесів деформування конструкцій складної форми і структури за інтенсивного силового навантаження. Результатом застосування засобів математичного і комп'ютерного моделювання є експертна оцінка міцності конструкції, визначення руйнівного навантаження для неї та місця, з якого почнеться таке руйнування, а також оптимізація конструкції шляхом вибору її відповідних матеріалів і геометричних параметрів.

Запропонована методологія дає змогу суттєво скоротити вартісні натурні експерименти або й взагалі відмовитись від них, під час яких конструкцію доводять до руйнування. Після визначення руйнів-

ного навантаження шляхом комп'ютерного моделювання натурний експеримент можна виконати на фізичному прототипі за навантажень, істотно менших за руйнівні. У разі збігу результатів обчислювального й натурального експериментів відповідає потреба доводити навантаження до руйнівного для фізичного прототипу конструкції. Це дасть змогу зекономити цінний матеріал і кошти на виготовлення конструкції.

Порівняльний аналіз результатів натурних (виконаних у ДП «Конструкторське бюро "Південне" ім. М.К. Янгеля) і обчислювальних (виконаних в ІППММ ім. Я.С. Підстригача НАН України) експериментів показав їх добре узгодження як за місцем руйнування, так і за величиною руйнівного навантаження.

Б. Дробенко, М. Марчук

Високотужні накопичувачі електричної енергії: суперконденсатори та їх гібриди з Li-іонними акумуляторами

Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України розробив нові ефективні електродні матеріали для суперконденсаторів (СК). На базі ТОВ «Юнаско-Україна» виготовлено зразки СК з ємністю 200—3000 Ф і робочою напругою 2,7 В, а також модулі з робочою напругою 12—90 В.

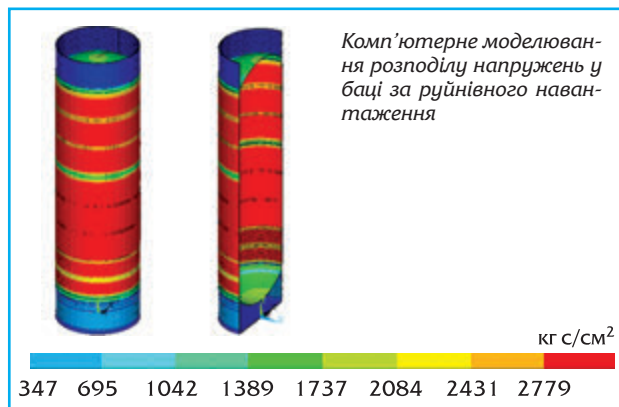
Конденсатори подвійного електричного шару, відоміші як ультра- або суперконденсатори, є відносно новим видом накопичувачів електричної енергії, важливими перевагами яких перед акумуляторами є вища питома потужність за високих значень коефіцієнта корисної дії, можливість швидкого зарядження і тривалого циклування (до мільйона циклів заряд-розряд).

В Інституті створено також комбіновані джерела живлення з паралельним з'єднанням СК і Li-іонного акумулятора (зовнішній гібрид), а також уперше розроблено гібридні електрохімічні системи, в яких обидва електроди і електроліт мають компоненти СК і Li-іонного акумулятора (внутрішній гібрид). Дослідні зразки таких акумуляторів виготовлено спільно з ТОВ «Юнаско-Україна».

Запропоновані системи дають змогу створювати універсальні джерела живлення з високими показ-



Установка для натурних випробувань бака паливного відсіку ракетносія



СК модуль потужністю до 25 кВт і масою 3,1 кг



Гібридна комірка 2,7 В, 3 А · год



Комбінований модуль 16 В, 6 А · год

никами енергії, потужності та числа циклів заряд-розряду. Особливий інтерес становлять внутрішні гібриди, які за характеристиками подібні до акумуляторів, але здатні в умовах навантаження віддавати істотно вищу питому потужність (до 5 кВт/кг) і повністю заряджатись за 5—6 хвилин.

Ю. Малетін, Н. Стрижаківа, С. Чернухін, С. Козачков

Імпульсний надзвуковий ежектор для системи безпеки автомобілів

В Інституті гідромеханіки НАН України розроблено перспективний імпульсний надзвуковий ежектор для системи наповнення подушок безпеки автомобіля, який за деякими показниками перевищує світові аналоги.

Основною перевагою розробленого ежектора є можливість збільшення об'єму подушки безпеки зі збереженням часу наповнення, що підвищує безпеку водія і пасажирів транспортного засобу без їхнього травмування від самої подушки безпеки. Підтягування повітря з салону автомобіля, що забезпечує запропонована конструкція ежектора, зменшує стрибок тиску в кабіні автомобіля, завдяки чому зменшується вірогідність отримання баротравм, що можуть призводити до розриву барабанної перетинки.

Застосовано комплексний підхід до вивчення властивостей надзвукових потоків: теорія — комп'ютерне моделювання — експеримент. Насамперед досліджено теорію складного явища нестационарних течій газу в обмежених об'ємах, швидкість яких може бути вищою за швидкість звуку у 3—4 рази.

У результаті порівняльного аналізу отриманих результатів обчислень співробітники Інституту запропонували і виготовили покращену модель ежектора, що забезпечує досить високий коефіцієнт ежекції —

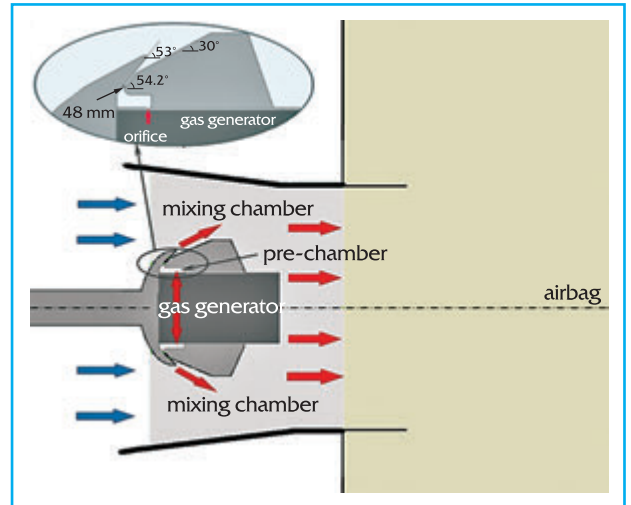
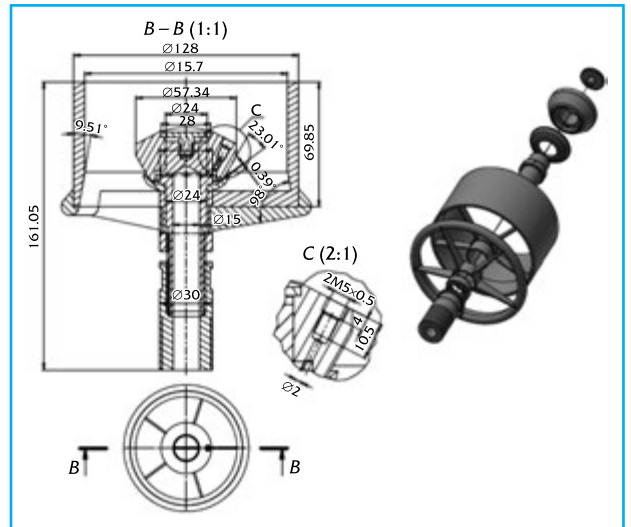


Схема осесиметричного імпульсного надзвукового ежектора з тангенціальним вдувом



Креслення розробленої моделі імпульсного надзвукового ежектора

приблизно 6. Коефіцієнт відомих конструкцій таких ежекторів не перевищує 3.

Створено гнучкий багатофункціональний експериментальний комплекс, за допомогою якого можна адекватно досліджувати процеси наповнення подушки безпеки автомобіля холодним повітрям, що імітує використання піротехнічних засобів і робить експеримент значно безпечнішим і дешевшим. Експериментальні результати повністю підтвердили працездатність теоретичної моделі імпульсного надзвукового ежектора.

Після незначного доопрацювання з метою зниження собівартості нова система імпульсного наповнення подушок безпеки різного об'єму може стати основою нового покоління систем безпеки транспорту.

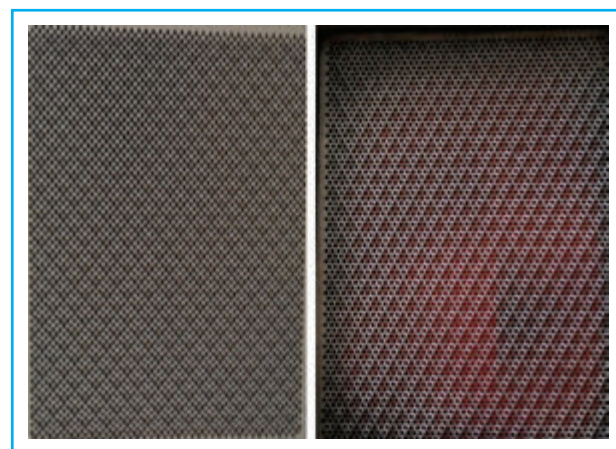
Авторський колектив під керівництвом Г. Воропаєва

Створення термостійких нанокompозитних каталізаторів глибокого окиснення C1–C4 вуглеводнів для каталітичних генераторів тепла різного функціонального призначення

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України створено ефективний каталізатор для безполум'яного спалювання метану або пропан-бутанової суміші на основі оксиду нікелю та паладію і керамічного блокового носія стільникової структури з синтетичного кордієриту з низьким температурним коефіцієнтом лінійного розширення. Опрацьовано основні технологічні параметри синтезу кордієриту з необхідними структурними і функціональними характеристиками, формування носіїв стільникової структури. Дослідження зі спалювання різних палив



Факельне (вгорі) і безполум'яне горіння



Каталізатор до (ліворуч) та у процесі роботи

показало, що використання розробленого каталізатора підвищує коефіцієнт корисної дії процесу горіння, наближаючи його до 100 % шляхом підвищення повноти згоряння палива, а також дає змогу виключити утворення продуктів недопалу (сажі та вуглеводнів) і значно знизити викиди токсичних домішок CO, NO_x і кисеньвмісних органічних сполук.

Ресурсні випробування генератора тепла упродовж понад 700 годин показали, що каталізатор повністю зберігає свою активність і стабільність.

Розроблено технологію виготовлення каталізатора і складено тимчасовий технологічний регламент на виготовлення його дослідної партії. Використання розроблених безполум'яних каталізаторів допоможе удосконалити енергоефективні генератори тепла для екологічного спалювання палива під час обігріву об'єктів господарського і військового призначення у стаціонарних і польових умовах.

П. Стрижак, С. Соловійов, Г. Космамбетова, А. Трипольський, А. Капран

Технологія моніторингу фізіологічного резерву військовослужбовця і фізіологічної ціни його діяльності

Російська збройна агресія призвела до необхідності моніторингу фізіологічних можливостей і стану здоров'я воїнів у бойових умовах, а також під час відновлення боєздатності підрозділів, які повернулися з лінії зіткнення.

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розроблено технологію моніторингу фізіологічного потенціалу (резерву) військовослужбовця і фізіологічної ціни його діяльності за допомогою надмініатюрних електрокардіографів і «хмарного» сервісу. Складовими технології є два типи надмініатюрних електрокардіографічних пристроїв, призначених і для довготривалого носіння, а також розвинуте програмне забезпечення.

У технології реалізовано принцип багатостороннього аналізу електрокардіограми (ЕКГ) для отримання чотирьох блоків повної та фізіологічно обґрунтованої інформації: варіабельності ритму серця (ВРС), амплітудно-часових показників ЕКГ, порушень ритму серця і психоемоційного стану на основі специфічного аналізу ВРС. Дослідна експлуатація розробленого комплексу у клінічних і позаклінічних умовах, зокрема серед військовослужбовців у зоні бойових дій, виявила доцільність його використання для вирішення низки різних завдань:

- забезпечення донозологічної діагностики, тобто надання оперативної оцінки фізіологічного потенціалу (резерву) військовослужбовця, визначення його боєздатності, фізіологічної ціни бойової чи навчальної діяльності.

- об'єктивна оцінка тяжкості стану хворих, які потребують невідкладної допомоги, а також аналіз посттравматичного пошкодження серцево-судинної системи у пацієнтів із бойовою травмою;



Електрокардіографічний пристрій «Метелик»



Обстеження військовослужбовців під час заходів із відновлення їхньої боєздатності

- оперативна діагностика захворювань серця та судин у військовослужбовців, визначення ризику їх маніфестації та виникнення ускладнень подальшого перебігу;
- забезпечення об'єктивного контролю успішності процесу фізичної та психологічної реабілітації військовослужбовців.

Технологія, крім модуля багатосторонньої діагностики, охоплює також модуль швидкої корекції функціонального стану за допомогою так званого метрономізованого дихання. Цей компонент спільно розроблено науковцями Інституту проблем математичних машин і систем НАН України й Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України.

Доведення розробки до рівня готовності до широкого практичного застосування триває у співробітництві з фахівцями Гуманітарного інституту Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського, з військовослужбовцями загону спеціального призначення Збройних сил України «Чорний ворон» і з українськими високотехнологічними компаніями «Сольвейг» і «Кардіолайз».

І. Чайковський, В. Вишневський, Т. Риженко, А. Шарипанов

Модифікована біоактивна кераміка для усунення кісткових дефектів після вогнепальних поранень

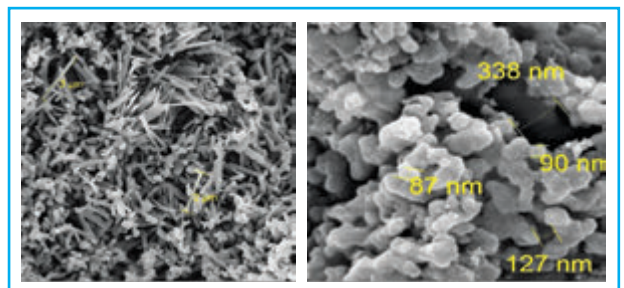
Науковці Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України розробили новий композиційний наноструктурований матеріал на

базі кальцій-фосфатної кераміки з остеоіндуктивними властивостями, тобто здатністю стимулювати процеси кісткоутворення. Він може індукувати розвиток кісткових клітин за рахунок оптимізованого співвідношення більш розчинних наночасток сфероїдної форми і менш розчинних частинок голчатої структури та завдяки створеній системі сполучуваних пор від нано- до макророзміру.

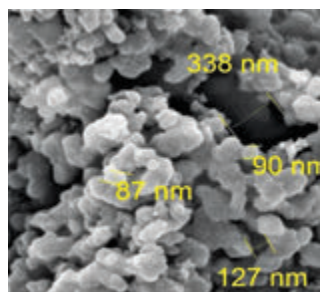
Біоматеріали для відновлення повноцінної кісткової тканини після вогнепальних поранень створено на засадах багаторічних досліджень переваг біоактивної кераміки на основі гідроксиапатиту, який є аналогом мінерального компоненту кісткової тканини, але має тільки остеоіндуктивні властивості, що підтримують, а не стимулюють кісткоутворення.

Особливостями розробленої модифікованої композитної біоактивної кераміки є те, що наночастинки сфероїдної форми, розчиняючись у фізіологічному середовищі, значно підвищують концентрацію іонів кальцію і фосфату, необхідних для відновлення кістки. Водночас збільшуються пори в композиті для подальшого вrostання регенерату в кераміку. Сполучені мезо- і макропори забезпечують поступове заміщення матеріалу новою кістковою тканиною, а нанопори стимулюють утворення кісткових клітин. Частинок голкуватої форми меншої розчинності зберігають об'єм імплантаційного матеріалу в кістковому дефекті, що забезпечує збереження об'єму і міцності кістки в зоні дефекту до повного відновлення кісткової тканини.

Антибактеріальні властивості біоактивній кераміці забезпечені шляхом легування остеоітропними елементами, зокрема сріблом, що важливо в умовах зростання антибіотикорезистентності. Доклінічні дослідження *in vitro* та *in vivo* розроблених біоматеріалів підтвердили перспективність їх використання у сучасній реконструктивно-відновлювальній хірургії у разі уражень великих ділянок кісткової тканини, зважаючи на те, що за статистичними даними, кісткові дефекти унаслідок вогнепальних переломів кінцівок трапляються у 76 % поранених, з них 28 % — дефекти понад 6 см, супроводжені інфікуванням.



Порівняння мікроструктури (однакове збільшення) модифікованої наноструктурованої біоактивної кераміки й імпортованої швидко розчинної біоактивної кальцій-фосфатної кераміки, мікроструктури: модифікованої наноструктурованої біоактивної кераміки, видно нанорозмірність структурних елементів (ліворуч) та імпортованої швидко розчинної біоактивної кальцій-фосфатної кераміки, видно значно більші щільні зерна



Мікроструктура композиційної наноструктурованої, армованої менш розчинними голкоподібними частинками біоактивної кальцій-фосфатної кераміки, яка забезпечує збереження об'єму і міцності дефекту до повного відновлення кісткової тканини

Створені біоматеріали сертифіковано згідно з вимогами ДСТУ ISO 13485 і технічного регламенту № 753 щодо медичних виробів від 02.10.2013.

Отримані біоматеріали перспективні для використання в реконструктивно-відновлювальній хірургії опорно-рухового апарату. Розробкою зацікавилися в Українській військово-медичній академії, ДУ «Інститут травматології та ортопедії АМН України», у клініці «Добробут» та інших клініках України, де зараз активно оперують поранених бійців і цивільне населення після вогнепальних поранень.

С. Фірстов, Н. Ульянович, В. Коломієць

Гаупсин — комплексний біопрепарат для захисту рослин від шкідників і збудників захворювань

В Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України на основі штамів *Pseudomonas chlororaphis* subsp. *aureofaciens* УКМ В-111 і УКМ В-306 розроблено й упроваджено на підприємствах України біопрепарат Гаупсин для рослинництва широкого спектра дії. Він проявляє не лише антифунгальну активність, що притаманна більшості препаратів для захисту рослин, а й антибактеріальні, ентомопатогенні і противірусні властивості. Установлено, що антифунгальну й антибактеріальну ак-

Ентомоцидна активність (CK_{50}) штамів *Pseudomonas chlororaphis* subsp. *aureofaciens* — компонентів Гаупсину

Вид комах	Стадія розвитку	Номер штаму	
		В-306	В-111
Свинцево-смугаста листовійка	L 2	1,2	8,7
Сітчаста листовійка	L 2	0,6	11,7
Смородинова кривовуса листовійка	L 3	1,1	16,7
Гронова листовійка	L 2	0,9	2,0
Сливова плодожерка	L 5	0,4	1,4
Яблунева міль	L 3	0,4	1,3
Аґрусова вогнівка	L 4	0,6	10,7
П'ядениця сливова	L 4	0,3	38,3
Колорадський жук	L 4	4,2	14,7

CK_{50} — кількість клітин (млн/мл), що зумовлює 50 % знищення комах.



Біопрепарат Гаупсин від різних виробників

тивність препарату зумовлено синтезом штамми-компонентами антибіотиків феназинового ряду: феназин-1-карбонової, 2-оксифеназин-1-карбонової кислоти і 2-оксифеназину, активних щодо фітопатогенних грибів і бактерій. Штам УКМ В-306 також утворює антифунгальний антибіотик піролнітрин. У препараті виявлено ентомоцидні властивості щодо широкого спектра комах-шкідників, зумовлені наявністю у його штамів ентомопатогенного токсину. На моделі вірусу тютюнової мозаїки встановлено антивірусну активність Гаупсину, пов'язану з утворенням термостабільних екзополімерів, які містять нейтральні моносахариди. Високо активними противірусними агентами виявились також ліпополісахариди штамів В-111 і В-306. Визначено будову їх О-специфічних полісахаридів, структурно гетерогенних, представлених лінійними три- та тетра-сахаридними повторюваними ланками; вони мають унікальну, не описану раніше будову.

Широкий спектр біологічної активності істотно відрізняє Гаупсин від численних моновалентних препаратів, звичай спрямованих проти однієї групи шкідників або збудників хвороб рослин.

Нині Гаупсин виробляє ряд українських підприємств: ДП «Ензим», ТОВ НВЦ «Черкасибіозахист», ТОВ «Біо добриво», ПП «Бітех Актив», а його продаж здійснюється під різними торговими марками, зокрема від ДП «Ензим» — «Гаупсин Forte», а від ТОВ НВЦ «Черкасибіозахист» — «Фітопсин». Гаупсин упроваджено у виробництво та господарський оборот відповідно до ліцензійних угод, укладених з Інститутом.

О. Кіпріанова, Л. Сафронова, Л. Авдеева, О. Балко, С. Скрюцький

НАУКОВЦІ — ЗБРОЙНИМ СИЛАМ УКРАЇНИ

З самого початку повномасштабної російської агресії чимало співробітників академічних установ активно долучились до волонтерської та благодійної діяльності.

Найбільша допомога Збройним силам України — це власні розробки науковців Академії.

У найкоротший термін науковці Інституту хімії поверхні імені О.О. Чуйка за власною ініціативою налагодили виготовлення якісного і недорогого кровоспинного препарату. Вони фасують його у пластикові флакони, додають стислу інструкцію для застосування і передають волонтерам, у лікувальні заклади та військовим на передову.

У ДП «Радма» Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського співробітники цілодобово працюють над стерилізацією медичних виробів і санітарно-гігієнічних матеріалів.

В Інституті фізики створили препарат «Гідробинт» на основі наночастинок срібла, який знезаражує й сприяє загоєнню ран, опіків і виразок. Зараз наші науковці виготовляють його власноруч і надсилають у польові шпиталі.

В Інституті біології клітини для потреб обласних бюро судово-медичної експертизи відновлено вироблення препаратів імунних сироваток до білків крові людини, що важливо в особливих умовах воєнного стану. Аналогів таких препаратів в Україні немає.



Опалювально-варильні печі довготривалого горіння нового покоління, передані українським захисникам науковцями Інституту загальної енергетики НАН України спільно з виробниками ТОВ «Промел Енергоавтоматика»

Науковці Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона виготовили і передали на фронт власну розробку — партію медичних іммобілізаційних пневматичних шин. Їх використовують для тимчасової фіксації травмованих частин тіла людини та її транспортування з мінімальною травматичністю. Також Інститут передав військовим матеріали для зварювання металоконструкцій у зоні бойових дій, а у медзаклади — апарати для зварювання живих тканин ПАТОНМЕД й інструменти для оперування.

Для реабілітації поранених бійців передано прилади для відновлення рухових функцій кінцівок «Тренар», розроблені та виготовлені Міжнародним науково-навчальним центром інформаційних технологій та систем.

У декількох інститутах, зокрема в Інституті загальної енергетики, Інституті технічної теплофізики, Інституті електрозварювання імені Є.О. Патона, було організовано дрібносерійне виробництво опалювально-варильних печей. Їх використовують військовослужбовці на найгарячіших позиціях на сході та півдні нашої держави, а також бійці Територіальної оборони міста Києва.

На базі Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича виготовляють протитанкові іжаки. Загалом виготовлено та передано в район бойових дій понад 600 таких конструкцій. Крім того, Інститут розробив конструкцію та організував виробництво спеціальних вискооефективних триніг для встановлення кулеметів на автомобільну техніку. До Збройних сил України передано вже більше 150 триніг.

ДП «Катек» Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського виготовило бронеплити для індивідуальних бронезилетів і для обладнання блокпостів. Ці роботи відзначено подякою військових. Крім того, на підприємстві налагоджено випуск печей на твердому паливі, які вже використовують військові та цивільні, а також безполум'яних горілок і гелевого палива для військових.

Ще один вагомий напрям допомоги Збройним силам — постачання усього необхідного для них на волонтерських засадах.

Співробітники Інституту прикладної математики і механіки у вільний від роботи час займаються виготовленням маскувальних сіток і костюмів для Збройних сил України як волонтери Громадської організації «Січ» у м. Черкаси.

Співробітники Інституту технічної механіки від перших днів повномасштабного російського вторгнення розпочали виготовлення маскувальних сіток і «кікімор» у волонтерських центрах «Оберіг» і «Нащадки Ельзи», передали дві професійні швацькі машинки для пошиття шапок, рукавиць, матраців.

В Інституті теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова ще від 2014 р. діє волонтерська група «Фізи-



Мобілізація науковцями-кібернетиками Академії допомоги Збройним силам України від західних партнерів



Виставка-ярмарок екзотичних рослин «Осінній вернісаж у ботанічному саду», під час якої були зібрані кошти для Збройних сил України

ки-лірики». Волонтери розробили унікальну технологію, за допомогою якої швидко, якісно і недорого виготовляють значні обсяги маскувальних сіток. Окрім того, вони збирають і передають на фронт одяг, харчі, речі першої необхідності. Своім досвідом вони діляться з колегами і проводять майстер-класи з виготовлення маскувальних сіток. Діяльність волонтерської групи «Фізики-лірики» неодноразово відзначена подяками і грамотами військових частин.

У Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем закупили та передали підрозділам Територіальної оборони міста Києва бронезилети, квадрокоптери та польові аптечки.

Інститут відновлюваної енергетики передав нашим військослужбовцям автономно-переносну сонячну електростанцію, систему автономного живлення, ліхтарі *Solar Light* для використання у місцях бойових дій.

Фахівці Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова брали участь в організації польового радіозв'язку на Київщині та Харківщині, облаштуванні постів радіорозвідки, виготовленні необхідних антен, здійснювали закупівлю потрібного для радіорозвідки обладнання.

Співробітники Інституту народознавства постачали медикаменти й теплі речі для ЗСУ, а також брали участь у зборі коштів польськими меценатами на придбання генераторів для територіальної громади Рівненщини.

Науковці Інституту Івана Франка передали на фронт військові аптечки і турнікети, медикаменти, рації та тепловізори.

На базі Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка діє волонтерська організація «Барикада Грушевського: дух великих воїнів», яку очолив академік Микола Жулинський. Від початку російської воєнної агресії вони здійснили десятки гуманітарних рейсів і доставили тактичну амуніцію, ліки, засоби гігієни, провізію, генератори до підрозділів ЗСУ, ТРО і Громад Чернігівщини, Київщини, Сумщини, Харківщини, Миколаївщини, Запорізької обл.

Колектив Львівської національної наукової бібліотеки України імені Василя Стефаника ще від 2014 р. задіяний у роботі ГО «Львівська волонтерська кухня», яка займається виготовленням сухих страв для українських військових. Щомісяця з волонтерської кухні на фронт військовим відправляють 17 тис. сухпайків.

Збройним силам України надано також посильну фінансову допомогу. Члени НАН України перерахували частину своїх академічних виплат. Деякі лауреати іменних премій НАН України за 2021 р. віддали отримані кошти на допомогу Збройним силам України. Свої заробітні плати українській армії перераховували члени Президії НАН України, співробітники її апарату, працівники багатьох академічних установ.

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка відбулась акція з висадження Алеї захисників і захисниць України — 120 дерев декоративних яблунь, вирощених поблизу міста Бахмут на Донбасі у знищеному російськими окупантами розсаднику. Також ботсад організував декілька виставок-ярмарок для збору коштів для українських військових.

В Інституті народознавства відбувся благодійний концерт-виставка «Зірвані квіти», під час якого було зібрано кошти для українських військових.

МІЖНАРОДНА СПІВПРАЦЯ. ДОПОМОГА ІНОЗЕМНИХ ПАРТНЕРІВ



STAND WITH UKRAINE — гасло, яке можна побачити у великих і маленьких містах Європейського Союзу, на урядовому порталі Європейської Комісії, на сайті Європейської організації з ядерних досліджень тощо.

Від самого початку повномасштабної війни, розв'язаної росією 24 лютого 2022 року проти суверенної України, Національна академія наук неодноразово зверталась до світової наукової спільноти із закликом об'єднати зусилля і зробити все можливе, щоб захистити Україну та весь демократичний світ від російської військової агресії. Колегам-науковцям була донесена правдива картина наслідків цієї агресії: бомбардування мирного населення, руйнування об'єктів цивільної, зокрема наукової, інфраструктури. Комісія з інтеграції до Європейського дослідницького простору НАН України надіслала до міжнародних і зарубіжних партнерів звернення щодо конче необхідної для української науки підтримки, зокрема й шляхом надання установам, ученим НАН України, які не полишили країну, грантів на виконання досліджень, відновлення пошкоджених наукових об'єктів і дослідницького обладнання. Звернення також містили пропозиції щодо започаткування програм підтримки для науковців України і виокремлення коштів для такої підтримки у вже чинних міжнародних наукових програмах.

Російська агресія адекватно оцінена науковою спільнотою світу. НАН України отримала понад пів сотні листів від міжнародних та іноземних наукових організацій, в яких не лише було висловлено під-

тримку, а й відкрито засуджено дії агресора. Спільну заяву в перші дні агресії зробили національні академії наук країн Великої сімки. Також листи підтримки надійшли до НАН України від академій наук, провідних наукових організацій, колективів і окремих учених Австрії, Азербайджану, Греції, Данії, Естонії, Іспанії, Латвії, Литви, Молдови, Німеччини, Польщі, Румунії, Словаччини, США, Франції, Хорватії, Чехії, Чорногорії, Японії, а також міжнародних організацій — Всеєвропейської федерації академій наук, Європейського фізичного товариства, Європейського товариства з вивчення англійської мови, Асоціації європейських товариств операційних досліджень, Освітнього фонду прикладної надпровідності, Міжнародного науково-технічного союзу провінції Гуандун (Китай) та інших. Зі спільною заявою щодо рішучого засудження агресії росії та закликом запобігти руйнуванню української дослідницької інфраструктури, яка є невід'ємною складовою Європейського дослідницького простору, виступили представники брюссельських офісів 10 країн ЄС із зв'язків з дослідженнями та інноваціями при Європейській комісії.

Численні міжнародні та іноземні наукові організації припинили співпрацю з російськими та білоруськими науковими організаціями. Зокрема, Європейська організація з ядерних досліджень вже 8 березня призупинила статус російської федерації як країни-спостерігача, а 17 червня ухвалила рішення припинити співпрацю з російськими і білоруськими ученими після завершення контракту у 2024 р.

НАН України зі свого боку розірвала угоди про наукове співробітництво з російською академією наук, її Сибірським відділенням, Московським державним університетом ім. М.В. Ломоносова, Московським фізико-технічним інститутом, Об'єднаним інститутом ядерних досліджень (м. Дубна), а також НАН Республіки Білорусь. Національна академія наук України вийшла зі складу Міжнародної асоціації академій наук.

Науковці НАН України, яких у різні часи було обрано іноземними членами російської академії наук, направили колективну заяву про свій вихід з її складу. Також НАН України ухвалила рішення про припинення будь-яких форм наукової співпраці з російськими організаціями і вченими й позбавила своїх відзнак і нагород тих діячів держави-агресора, представників громадськості, науки та культури, які підтримали агресію проти України.

Вже 3 березня Всесвітнє об'єднання академій наук закликала академії, що входять до його складу, підтримати зовнішньо переміщених українських учених. Національними академіями наук, інженерії та медицини США, академіями наук Польщі, Данії, Академією наук *Leopoldina* (Німеччина), Всеєвропей-

ською федерацією академій наук, Лондонським королівським товариством на початку червня на форумі «Академічна співпраця на підтримку українських науковців» у Варшаві були узгоджені з НАН України практичні кроки з підтримки науки в Україні. Вони передбачали фінансування українських учених, які тимчасово перебувають за кордоном, шляхом надання стипендій для стажування, грантів на виконання спільних наукових досліджень. Передбачалось також безоплатне надання українським науковцям доступу до баз даних *Scopus* і *Clarivate*, до повних текстів статей, книг і журналів видань *Springer Nature*, *John Wiley&Sons*, *Taylor&Francis*, *Emerald*, *Oxford University Press*, *Cambridge University Press*; звільнення наукових установ України від сплати членських внесків до міжнародних наукових організацій і внесків науковців за участь у конференціях тощо. Австрійська академія наук запропонувала для українських науковців підтримку в рамках своєї програми мобільності «Спільні досягнення в галузі науки та гуманітарних наук» для виконання досліджень в австрійських дослідницьких установах.

Європейська комісія створила портал «Європейський дослідницький простір для України» (*ERA4Ukraine*) — єдиний центр для надання інформаційних і допоміжних послуг українським ученим, які були змушені виїхати за кордон. Також було оголошено стипендіальну програму, яка дасть змогу дослідникам з України продовжувати роботу в академічних і неакадемічних інституціях країн-членів ЄС і асоційованих країн програми ЄС «Горизонт Європа», зберігаючи при цьому зв'язки з науковою спільнотою України.

26 червня Європейська Комісія переглянула Робочу програму 2021—2022 рр. за Програмою з досліджень та навчання Євратом. Як реакцію на війну в Україні до програми було додано рішення про фінансову підтримку українських учасників досліджень у галузі керованого термоядерного синтезу. 4—5 липня за участі представників Європейської Комісії та лідерів європейської наукової спільноти відбулися Генеральна Асамблея *EUROfusion* та урочистий захід із відкриття нового проєкту досліджень у межах програми «Горизонт Європа», на якому було офіційно оголошено рішення про виділення додаткового бюджету українському бенефіціарові обсягом близько 2,5 млн євро. Ці кошти мають бути спрямовані на відновлення наукової інфраструктури, зокрема на наукове обладнання. Україну було також звільнено від сплати фінансових внесків у Євратом на найближчі роки.

Німецьке Дослідницьке товариство імені Макса Планка започаткувало дві програми підтримки українських учених, які очолюють дослідницькі групи в Україні, та українських дослідників, які тимчасово



Учасники форуму «Академічна співпраця на підтримку українських науковців», Варшава, Польща

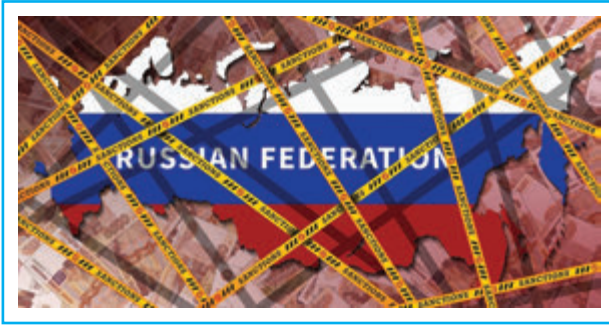


Припинення міжнародними та іноземними науковими організаціями співпраці з росією



Європейська комісія підсилює підтримку науки в Україні за програмою Євратом

покинули країну через війну. Німецький дослідницький фонд (*DFG*) розширив критерії фінансування через програму Вальтера Бенджаміна для фінансування досліджень, до яких можуть бути залучені науковці з України. До підтримки українських науковців долучились установи Асоціації дослідницьких інститутів імені Лейбніца. Стипендіальна програма *Researchers at Risk Fellowship*, що стартувала в березні у Великій Британії, передбачила підтримку понад 130 українських науковців. Міністерство ви-



Підтримка України міжнародною науковою спільнотою



Українські вчені-фізики в Інституті фізики твердого тіла й матеріалознавства Асоціації дослідницьких інститутів імені Лейбніца, Дрезден, Німеччина

щої освіти, досліджень та інновацій Франції виділило додаткові кошти для своїх наукових центрів, які готові прийняти українських дослідників. Уряд Швейцарії через Федеральну комісію з надання стипендій для іноземців запропонував для українців федеральні стипендії. Шведський фонд стратегічних досліджень заявив про готовність до підтримки українських науковців, які знаходяться на території країни, і виділив суму у 34 млн шведських крон для індивідуальних грантів. Віденський центр *Vienna Center for Disarmament and Non-Proliferation* започаткував нову програму досліджень *Emergency Fellowship Program — Ukraine* для українських науковців і експертів з питань нерозповсюдження, роззброєння та контролю над озброєнням. Чеські університети запропонували різні форми підтримки українських науковців і студентів. Естонська дослідницька рада оприлюднила програму підтримки українських дослідників, які виїхали до Естонії. Фінське наукове товариство започаткувало конкурс на отримання грантів для українських науковців, що перебувають у Фінляндії. Спеціальні стипендії для українців були передбачені науково-дослідним інститутом *Academia Sinica* (Тайвань).

Загалом українські науковці, яких війна змусила виїхати з України, отримали понад 300 грантів для

стажування і продовження наукової роботи в інститутах та університетах понад 30 країн світу. Зокрема, Німеччина надала українським науковцям понад 80 грантів, Польща — понад 55, Італія, Сполучені Штати Америки, Франція, Швеція, Чехія — майже 20 кожна, Швейцарія — понад 10.

Важливою стала також грантова підтримка українських науковців, які продовжили виконання наукових досліджень в Україні. Всеєвропейська федерація академій наук і Фонд *Breakthrough Prize Foundation* вже 31 травня 2022 р. започаткували програму підтримки вчених і наукових установ, які постраждали від війни в Україні, на 1,5 млн дол. США за двома лініями фінансування: перша забезпечувала надання однорічного фінансування європейським академічним інституціям-господарям, які спроможні прийняти переміщених українських учених; друга — фінансування наукових установ в Україні, що постраждали від бойових дій, для відбудови наукової бази і продовження діяльності. Установам НАН України було надано чотири гранти.

Інститут Вольфганга Паулі (Відень, Австрія) у найкоротший термін від початку війни надав підтримку українським колегам, фахівцям із математики, фізики та суміжних природничих наук, які залишилися працювати в Україні, сплачуючи їм стипендії. Інститут надав стипендії всім 26 заявникам, серед яких 19 із НАН України. Згодом програма підтримки була продовжена.

Три програми грантів започатковані Українським науково-технологічним центром. Зокрема, від імені *IEEE Magnetics Society* за програмою «Магнетизм для України — 2022» були надані колективні й індивідуальні гранти 22 заявникам, які працюють у галузі магнетизму, спітроніки або суміжних галузях науки; 15 грантів отримали науковці НАН України. За умовами названої програми, виконавці зобов'язані працювати в Україні не менше 50 % терміну, на який надано грант.

Звернення президента Національної академії наук України академіка НАН України Анатолія Загороднього з проханням розглянути можливість надання НАН України гуманітарної допомоги у вигляді сучасних наукових приладів було у червні направлено до 15-ти провідних фірм-виробників наукового обладнання. Вже на кінець серпня чотири компанії, а саме: *Agilent, Bruker, Carl Zeiss* і *Analytik Jena* вирішили безкоштовно передати Національній академії наук України вкрай необхідне обладнання. Загальна кількість приладів за попередньою домовленістю становитиме близько 20, серед яких є конфокальні, світлові і електронні мікроскопи, *UF-VIS-IR* спектрометри і спектрофотометри, газові і рідинні хроматографи, дифрактометри тощо.

ПОПУЛЯРИЗАЦІЯ НАУКИ, ЗВ'ЯЗКИ З ГРОМАДСКІСТЮ

Діяльність Національної академії наук України в інформаційному просторі постійно розширюється та посилюється, підвищується комунікативна активність і налагоджується ефективна взаємодія між науковцями, ЗМІ та громадськістю. Зокрема, відбуваються заходи з метою донесення до широкої аудиторії важливої ролі науки в сучасному світі та житті держави, а також інформування про важливі результати роботи наукових установ НАН України і проблем вітчизняної наукової сфери. Науковці Академії активно співпрацюють з медіа — беруть участь у теле- та радіопрограмах, публікують статті на шпальтах друкованих та інтернет-видань, роблять дописи з наукових тем у соціальних мережах, організовують і беруть участь у науково-популярних проєктах. Особлива увага приділяється наповненню офіційного інтернет-сайту НАН України та її сторінки у соціальній мережі «Фейсбук» інформаційними матеріалами, що становлять суспільний інтерес. Усе це сприяє підвищенню публічності та відкритості діяльності Академії для суспільства.

Повномасштабне російське вторгнення перешкодило повноцінному проведенню 2022 р. масштабних заходів, спрямованих на популяризацію науки: Всеукраїнського фестивалю науки, що традиційно відбувається у травні, «Днів науки» — проєкт, започаткований молодими вченими НАН України з метою ознайомлення суспільства з роботою науковців, досягненнями української та світової науки.

Бойові дії змусили організаторів багатьох науково-популярних заходів змінити їх формат і використовувати змішаний (онлайн / офлайн) або ж повністю онлайн-режим.

Науковці Академії активно долучились до організації та проведення низки науково-популярних й інтерактивних заходів у рамках відзначання Міжнародного дня боротьби проти раку, Міжнародного дня рослин в Україні, Всесвітнього дня вишиванки, Дня поля 2022 тощо.

Минулого року продовжено акцію «Відкриваємо «Науку для всіх»», ініційовану та реалізовану Видавничим домом «Академперіодика» НАН України за сприяння Науково-видавничої ради НАН України. Щотижня «Академперіодика» відкривала доступ до

чергової книги із загальноакадемічної книжкової серії «Наука для всіх», розміщуючи видання повністю на своєму вебресурсі.

Продовжували роботу лекторії за участю науковців НАН України. Серед них — цикл онлайн-лекцій у рамках проєктів «Дійсна наука», «Наукові зустрічі / *Scientific meetings*», археологічний лекторій «Про що розповідає археологія» тощо.

Протягом усього року Національний науково-природничий музей НАН України традиційно запрошував відвідувачів на різноманітні цікаві заходи — екскурсії, виставки, демонстрації, квести, лекції та інтерактивні програми. Щомісяця музей пропонував нову програму, яка охоплювала різноманітні теми та цікавинки зі світу науки і природи для різних категорій відвідувачів: дошкільнят, школярів і дорослих.

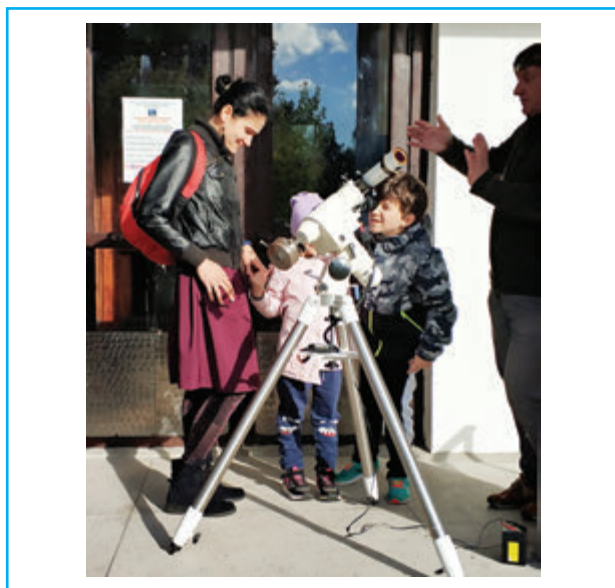
Для підвищення зацікавленості молоді наукою Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова спільно з Ужгородським національним університетом започаткували новий конкурс *GlushkovCYBER* — змагання через дослідження. Ще один цикл змагань для популяризації наукових знань айтівці організували у співпраці з Київським академічним університетом.

За ініціативи Київського академічного університету організовано відеомарафон «Українські науковці проти війни», де було висвітлено погляд науковців на події, що відбуваються, звернення до світової наукової спільноти з проханням підтримати Україну.

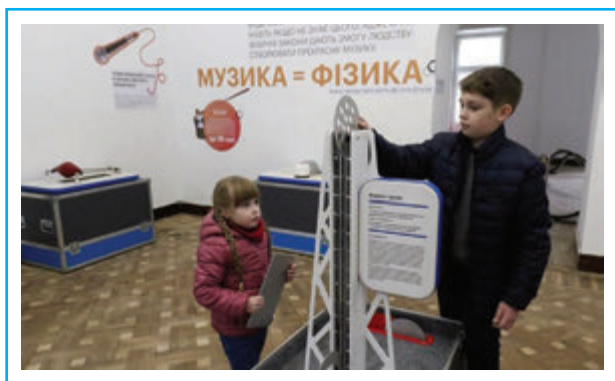
Учені Науково-дослідного відділення хімії функціональних матеріалів НТК «Інститут монокристалів» НАН України започаткували й удоступнили для широкого кола науковців Харківський хімічний семінар (*Kharkiv Chemical Seminar*), на якому з доповідями та лекціями виступають провідні науковці-хіміки світу. За 10 місяців роботи Харківського хімічного семінару відбулось 20 лекцій, в яких взяли участь понад 4000 учасників (безпосередньо на засіданнях і через ютуб-канал).

Уже стали традицією науково-популярні заходи, організовані співробітниками Головної астрономічної обсерваторії НАН України, серед яких День телескопа — 2022 й Астроосінь у Голосієві. На постійній основі на ютуб-каналі «Все про Всесвіт» виходила авторська науково-популярна програма вченого астронома і відомого українського популяризатора астрономії, завідувача лабораторії методологічного та інформаційного забезпечення освіти і науки (астрономічної) Головної астрономічної обсерваторії НАН України та Київського національного університету імені Тараса Шевченка Івана Крячка «Розмови про Всесвіт з Іваном Крячком».

Регулярно виходила і здобувала все більшу прихильність глядачів програма «Про науку. Компетентно» на ютуб-каналі НАН України. У рамках проєкту провідні науковці Академії в інтерв'ю академіку



День телескопа – 2022 у Головній астрономічній обсерваторії НАН України (24 вересня 2022 року)



Музей науки та інновацій, який Національний центр «Мала академія наук України» відкрив у Львові

НАН України Володимиру Семиноженку розповідають про найактуальніші й найцікавіші результати наукових досліджень і науково-технічні розробки, які мають важливе значення для життя кожної людини і всієї держави. Цей проєкт став корисною площадкою для наукової комунікації учених між собою та з суспільством. За час його реалізації до розмови були запрошені відомі фахівці в галузі біології, генетики, медицини, хімії, фізики, астрономії, математики, оптоелектроніки, літакобудування, політології, економіки, демографії, соціології тощо.

Протягом 2022 р. науковці НАН України тісно співпрацювали з українськими медіа, зокрема телекана-

лами: Рада, Прямий, Інтер, 5 канал, ТРК Київ, Україна24, Еспресо TV, Апостроф TV, інтернет-каналами: Громадське телебачення, I-UA.TV, радіостанціями: UA: Українське радіо (УР-1, Промінь, Культура), Громадське радіо, Радіо Свобода, Радіо НВ. Тривало співробітництво з періодичними друкованими виданнями: «День», «Голос України», «Урядовий кур'єр», «Світ», «Український тиждень», «Вечірній Київ», «Факти», науково-популярним журналом «Куншт», інтернет-виданнями: «Дзеркало тижня», «Українська правда», «BBC NEWS Україна», «Цензор.НЕТ», «ZAXID.net», «Главком», «Gazeta.ua», «Апостроф», «Лівий берег», «Wonderzine», «LIGA.Life», «Телеграф», інформаційними агентствами: «Укрінформ», «Уніан», «РБК-Україна».

Співпрацюючи з різними ЗМІ, учені НАН України вели постійну просвітницьку роботу в суспільстві, займалися розвінчанням міфів, породжуваних пропагандою агресора — аналізували історичне коріння рашизму, його філософію й ідеологію, прогнозували економічні, соціальні, демографічні, екологічні наслідки агресії, воєнні виклики для релігійного життя України, відповідали на найпоширеніші питання про ядерну зброю, завдані війною збитки, можливі шляхи їх компенсації тощо.

Надзвичайно активізувалась співпраця з іноземними ЗМІ. На шпальтах авторитетних американських і європейських видань виходили інтерв'ю президента НАН України академіка Анатолія Загороднього, статті й коментарі провідних українських учених. У фокусі іноземних журналістів — стан наукової сфери України під час війни, втрати та руйнування, пошук можливостей для відбудови і розвитку української науки.

2022 року продовжила діяльність Комісія НАН України з питань комунікацій із суспільством і популяризації наукової діяльності. Було затверджено порядок висунення кандидатів і оформлення документів для участі у конкурсі на здобуття Премії НАН України «За популяризацію науки». Наприкінці року оголошено і сам конкурс. Премія буде присуджуватись щороку засобам масової інформації та їхнім представникам, науковцям і організаторам самостійних проєктів за найкращий матеріал про здобутки учених, діяльність наукових установ і НАН України загалом, а також за сприяння популяризації науки і піднесення престижу професії науковця в Україні. Лауреатам премії вручатимуться диплом і грошова винагорода на щорічній сесії Загальних зборів НАН України.

ВИЗНАННЯ ДОСЯГНЕНЬ УЧЕНИХ НАН УКРАЇНИ

Золотою медаллю імені В.І. Вернадського НАН України нагороджено академіка НАН України В.Д. Походенка за видатні досягнення в галузі фізичної хімії вільних радикалів, електропровідних полімерів і наносистем та іноземного члена НАН України, професора М. Ларссона (Швеція) — за видатні досягнення в галузі хімічної фізики й молекулярної спектроскопії.

Золотою медаллю імені Б.Є. Патона Національної академії наук України нагороджено заступника директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України академіка НАН України Л.М. Лобанова за створення технологій бездеформаційного зварювання виробів ракетно-космічної техніки та розроблення й упровадження методів лазерної інтерферометрії для оцінювання якості зварних з'єднань і генерального директора ДП «Державне Київське конструкторське бюро "Луч"» члена-кореспондента НАН України О.П. Коростельова за розроблення та

організацію серійного виробництва новітніх зразків озброєння і військової техніки.

Суттєві здобутки у розвитку міжнародного наукового співробітництва відзначено присвоєнням звання «Почесний доктор Національної академії наук України» президенту Національної академії наук США М.К. Макнатт і президенту Польської академії наук Є. Душинському.

Протягом 2022 р. сім співробітників установ, організацій і підприємств НАН України отримали державні нагороди України. За значний особистий внесок у державне будівництво, соціально-економічний, науково-технічний, культурно-освітній розвиток Української держави, зміцнення міжнародного авторитету України, вагомі трудові досягнення, багаторічну сумлінну працю відзначено:

орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня — радника Президії НАН України академіка НАН України І.М. Дзюбу;

орденом «За заслуги» III ступеня — завідувача відділу Інституту теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова НАН України члена-кореспондента НАН України В.П. Гусиніна.

За значні заслуги у зміцненні Української державності, мужність і самовідданість, виявлені у захисті суверенітету та територіальної цілісності України, вагомий особистий внесок у розвиток різних сфер суспільного життя, відстоювання національних



Лауреати Національної премії України імені Бориса Патона 2021 р. разом із президентом НАН України академіком Анатолієм Загороднім і президентом НАН України академіком Віталієм Цимбалюком



Вручення премії імені видатних учених України Національної академії наук України президентом НАН України академіком Анатолієм Загороднім



Молоді вчені Академії одержали державні нагороди України

інтересів нашої держави і за значні наукові досягнення медаллю «За працю і звитягу» нагороджено:

старшого наукового співробітника Інституту загальної енергетики НАН України А.О. Запорожця; ученого секретаря Інституту економіко-правових досліджень імені В.К. Макутова НАН України В.К. Малолітневу; наукового співробітника Інституту харчової біотехнології та геноміки НАН України А.М. Рабочонь; ученого секретаря Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України К.В. Савченка.

Почесне звання «Заслужений працівник культури України» присвоєно старшому науковому співробітнику Інституту історії України НАН України В.І. Дмитруку.

За створення інформаційно-аналітичної платформи протидії агресії РФ Рада національної безпеки і оборони України нагородила відзнакою III ступеня науковців Національного центру «Мала академія наук України»: заступника директора з наукової роботи, старшого наукового співробітника О.Є. Стрижака і завідувача відділу створення і використання інтелектуальних мережних інструментів В.В. Приходнюка, а також завідувача відділу інформатики Українського мовно-інформаційного фонду НАН України М.В. Надутенка.

Національну премію України імені Бориса Патона за роботу «Створення органічних сполук для сучасної медицини — важливої складової безпеки та обороноздатності України» присуджено завідувачу відділу Інституту органічної хімії НАН України Д.М. Волочнюку і виконувачу обов'язків заступника директора Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України С.В. Колотілову.

Лауреатами премії Президента України для молодих учених стали 35 працівників Академії, премію Верховної Ради України для молодих учених присуджено 11 науковцям. Грамотою Верховної Ради України і Почесною грамотою Верховної Ради України відзначені три працівники Академії, цінний подарунок Голови Верховної Ради України отримали чотири співробітники НАН України.

Лауреатом премій НАН України імені видатних учених України став 61 працівник Академії.

На вшанування особистої мужності і патріотизму у захисті суверенітету, незалежності і територіальної цілісності України під час повномасштабної збройної агресії російської федерації, особистого внеску у науково-організаційне і господарсько-технічне забезпечення життєдіяльності установ Академії, благодійну і волонтерську діяльність відзнаками Національної академії наук України нагороджено 605 осіб, зокрема:

за вагомий внесок у захист територіальної цілісності України, безпосередню участь у відсічі збройній агресії російської федерації, особисту мужність і патріотизм — 347;

за вагомий особистий внесок у науково-організаційне і господарсько-технічне забезпечення діяльності наукових установ, організацій і підприємств НАН України під час повномасштабної збройної агресії російської федерації проти України — 173;

за вагомий особистий внесок у підтримку Збройних сил України, інших військових формувань і постраждалого населення від повномасштабної збройної агресії російської федерації проти України, активну благодійну та волонтерську діяльність — 85.

Звання Почесного довічного члена Британської асоціації дослідження печер (BCRA) присуджено співробітнику Інституту геологічних наук НАН України члену-кореспоненту НАН України О.Б. Климчуку, також його обрано почесним членом Угорського спеологічного товариства (HSS).

За точність прогнозу ВВП і споживчої інфляції в Україні у 2020—2021 рр. (2021 *Forecast Accuracy Awards Ukraine*) провідна міжнародна організація з економічних досліджень *Consensus Economics* відзначила нагородою *Eastern Europe 2021 Forecast Accuracy Award* колектив науковців Інституту економіки та прогнозування НАН України, очолюваний директором Інституту академіком НАН України В.М. Гейцем і голов-

ним науковим співробітником відділу моделювання та прогнозування економічного розвитку членом-кореспондентом НАН України М.І. Скрипниченко.

Одним із чотирьох лауреатів найпрестижнішої математичної нагороди — Медалі Філдса (у математичному світі її вважають аналогом Нобелівської премії) на церемонії Міжнародного математичного союзу в Гельсінкі (Фінляндія) за розв'язок задачі про пакування куль у восьмивимірному просторі та внесок у математику оголошено українську вчену М.С. В'язовську, завідувача кафедри теорії чисел Федеральної політехнічної школи Лозанни (Швейцарія), яка здобула ступінь кандидата фізико-математичних наук в Інституті математики НАН України.

Фундація *L'Oréal* та *UNESCO* відзначила за видатні наукові досягнення в науці математика О.О. Ванєєву, яка увійшла до числа 15 лауреатів міжнародної премії «Для жінок у науці» і представила Україну на світовій арені в штаб-квартирі *UNESCO* в Парижі (Франція).

Преміями Київського міського голови за особливі досягнення у розбудові столиці України — міста-героя Києва 2022 р., зокрема за наукові досягнення,

нагороджено п'ять молодих учених НАН України, а лауреатами щорічного Всеукраїнського конкурсу «Молодий вчений року» за 2021 р. у низці номінацій стали 10 молодих учених Академії.

Відзнаками НАН України нагороджено 167 осіб: «За наукові досягнення» — 27, «За підготовку наукової зміни» — 38, «За професійні здобутки» — 77, «За сприяння розвитку науки» — 14, відзнакою для молодих учених «Талант, натхнення, праця» — 9, пам'ятною відзнакою на честь 100-річчя НАН України — 2 особи.

Подякою НАН України вшановано 214 осіб і трудові колективи Державного підприємства «Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України» і Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди.

Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджено 140 осіб і трудові колективи Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України й Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України.

ДОВІДКОВА ІНФОРМАЦІЯ. СТАТИСТИЧНІ ДАНІ

Структура НАН України

До структури НАН України входять три секції та 14 відділень, що об'єднують 146 наукових установ. При деяких наукових установах діють організації дослідно-виробничої бази (конструкторські бюро, дослідні виробництва тощо), а в їхній структурі функціонують наукові об'єкти, що становлять національне надбання (ядерні, фізичні та астрономічні дослідницькі установки, комплекси випробувальних стендів, наукові фондові колекції та музейні експозиції, генетичні фонди рослин, колекції штамів мікроорганізмів та ліній рослин, клітинні банки, комплекси історичних пам'яток тощо) і центри колективного користування науковими приладами.

Наукові установи, що мають статус національного закладу:

- Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського;
- Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут";
- Національний історико-археологічний заповідник "Ольвія";
- Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка;
- Національний дендрологічний парк "Софіївка";
- Національний науково-природничий музей;
- Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника;
- Національний центр "Мала академія наук України" МОН України та НАН України.

В Академії діють **п'ять регіональних наукових центрів** подвійного з Міністерством освіти і науки України підпорядкування:

- Донецький (м. Краматорськ, Донецька область),
- Західний (м. Львів),
- Південний (м. Одеса),
- Північно-східний (м. Харків),
- Придніпровський (м. Дніпро),

а також Центр оцінювання наукових установ та наукового забезпечення розвитку регіонів України (м. Київ).

Статутну діяльність Кримського наукового центру та його фінансування з бюджету НАН України припинено 2014 року.

РОЗПОДІЛ ПО СЕКЦІЯХ ТА ВІДДІЛЕННЯХ

Відділення	Наукові установи	Організації дослідно-виробничої бази	Об'єкти, що становлять національне надбання	Центри колективного користування
Секція фізико-технічних і математичних наук				
Математики	3	—	—	—
Інформатики	8	—	—	—
Механіки	7	3	3	7
Фізики і астрономії	15	2	9	16
Наук про Землю	13	1	—	5
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	12	19	1	12
Фізико-технічних проблем енергетики	10	1	2	4
Ядерної фізики та енергетики	5	2	2	6
Секція хіміко-біологічних наук				
Хімії	13	6	—	11
Біохімії, фізіології і молекулярної біології	8	2	5	9
Загальної біології	21	1	19	12
Секція суспільних і гуманітарних наук				
Економіки	9	—	—	—
Історії, філософії та права	15	3	5	—
Літератури, мови та мистецтвознавства	7	—	4	—

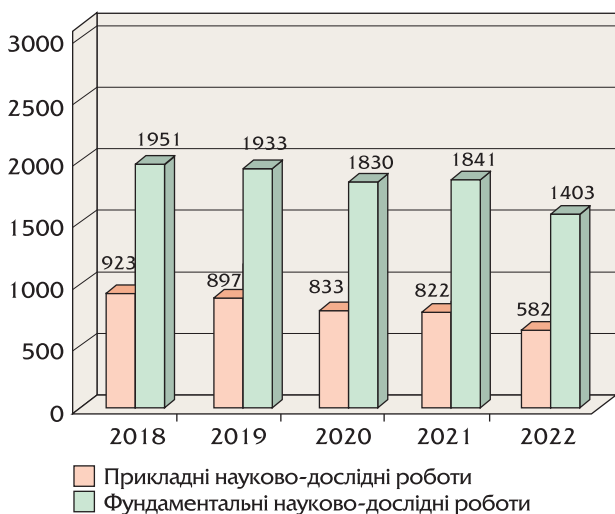
Регіональна структура НАН України



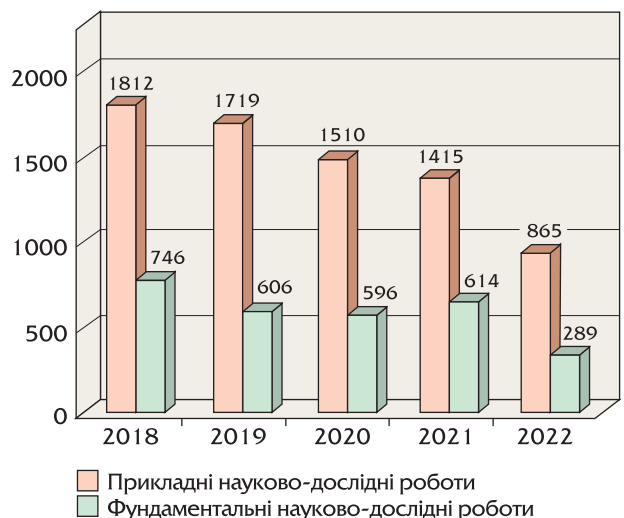
Цифри на схемі – кількість наукових установ

* Статус установ НАН України, розташованих в АР Крим, визначений Законом України "Про забезпечення прав і свобод громадян та правовий режим на тимчасово окупованій території України"

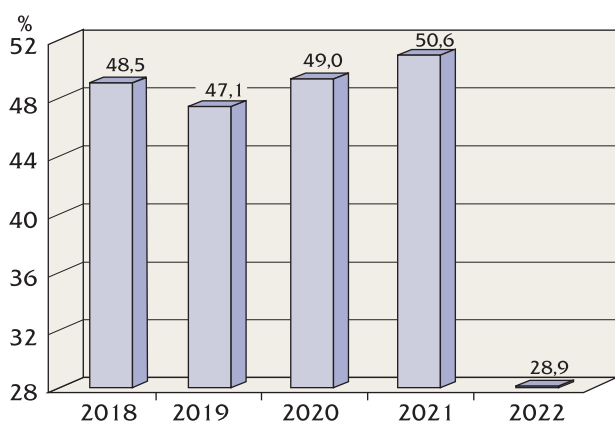
Виконання науково-дослідних робіт



Кількість виконуваних науково-дослідних робіт за рахунок коштів загального фонду державного бюджету



Кількість виконуваних науково-дослідних робіт за рахунок коштів спеціального фонду державного бюджету

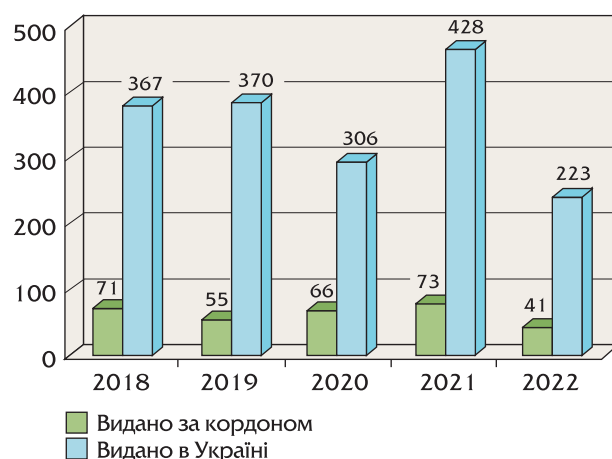


Частка програмно-цільової та конкурсної тематики устанав НАН України у загальній кількості науково-дослідних робіт

Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України у 2022 році складалась з науково-дослідних робіт, що виконувались у рамках:

- 5 цільових програм фундаментальних досліджень НАН України;
- 5 цільових програм прикладних досліджень НАН України;
- та за результатами:**
 - конкурсу науково-технічних (інноваційних) проєктів;
 - конкурсу наукових і науково-технічних робіт за напрямом "Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок";
 - конкурсі науково-дослідних робіт молодих учених НАН України.

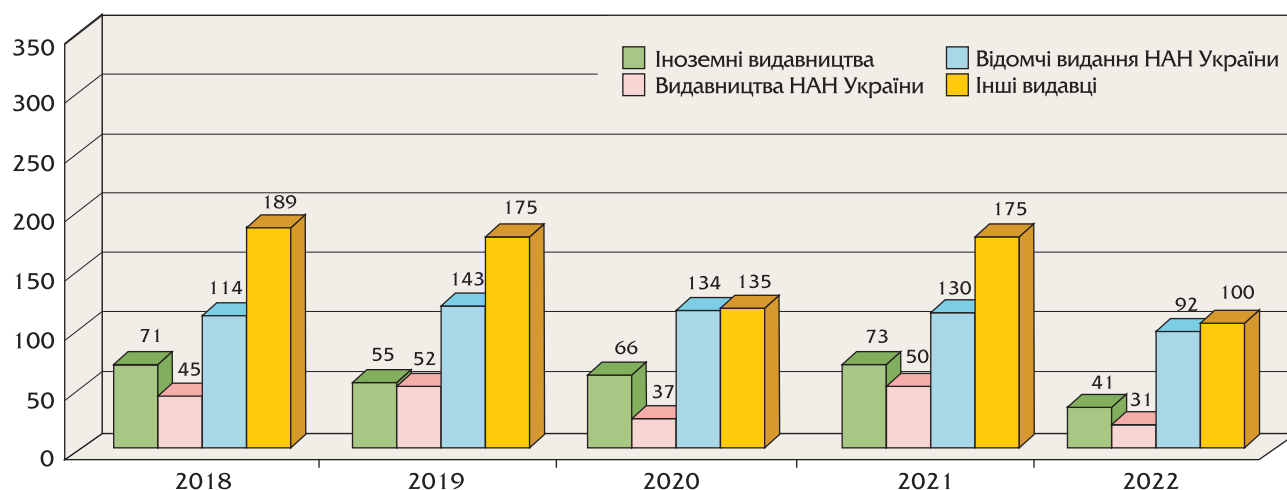
Публікаційна активність



Кількість наукових монографій

Видавнича діяльність

- **Загальна кількість академічних журналів:** 87 наукових та один науково-популярний журнал (Світогляд);
- **Англійською мовою в Україні виходять 10 видань:**
 1. Science and Innovation
 2. Semiconductor Physics, Quantum Electronics & Optoelectronics
 3. Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry
 4. The Paton Welding Journal
 5. Journal of Thermoelectricity
 6. Ukrainian Journal of Physics
 7. Functional Materials
 8. Biopolymers and Cell
 9. Experimental Oncology
 10. Problems of Cryobiology and Cryomedicine
- **Англійською мовою за кордоном виходить 14 журналів:**
 - у видавництві Springer
 1. Український математичний журнал / Ukrainian Mathematical Journal
 2. Кібернетика та системний аналіз / Cybernetics and Systems Analysis
 3. Прикладна механіка / International Applied Mechanics
 4. Проблеми міцності / Strength of Materials
 5. Фізико-хімічна механіка матеріалів / Materials Science
 6. Теоретична та експериментальна хімія / Theoretical and Experimental Chemistry
 - у видавництві Allerton Press, Inc.
 7. Нейрофізіологія (Neurophysiology)
 8. Кінематика і фізика небесних тіл / Kinematics and Physics of Celestial Bodies
 9. Надтверді матеріали / Journal of Superhard Materials



Розподіл наукових монографій за групами видавців

10. Хімія і технологія води / Journal of Water Chemistry and Technology
11. Цитологія і генетика / Cytology and Genetics у видавництві Begell house inc. publishers
12. Альгологія / International Journal on Algae
13. Гідробіологічний журнал / Hydrobiological Journal у інших видавництвах
14. Фізика низьких температур / Low Temperature Physics (Американський інститут фізики)

Науково-експертна діяльність

2022 року за участі фахівців НАН України, зокрема, підготовлені:

- Енергетична стратегія України на період до 2050 року;
- Стратегія продовольчої безпеки України;
- Державна антикорупційна програма на 2023—2025 роки;
- Довгострокова стратегія термомодернізації будівель на період до 2050 року;

- Національний план дій з розвитку відновлюваної енергетики на період до 2030 року;
- План заходів з післявоєнного відновлення та розвитку України.

Експертні висновки, зауваження, пропозиції підготовлено, зокрема, до проєктів законів:

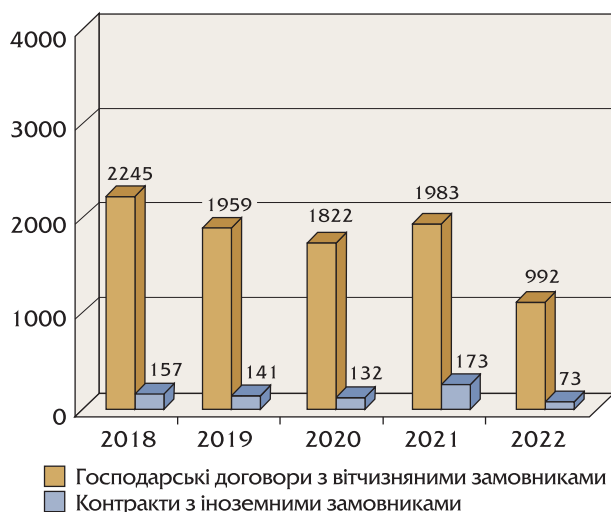
- Про внесення змін до Закону України “Про альтернативні види палива”;
- Про транскордонне співробітництво;
- Про внесення змін до Податкового та Митного кодексів України;
- Про прискорений перегляд інструментів державного регулювання господарської діяльності;
- Про економічний паспорт;
- Про внесення змін до Закону України “Про громадянство України”;
- Про запобігання та протидію загрозам національній безпеці України у сфері громадянства;
- Про внесення змін до деяких законів України щодо заборони використання джерел інформації

Експертні висновки	2018	2019	2020	2021	2022
До нормативно-правових актів і програмних документів, інформаційно-аналітичні матеріали з різних питань соціально-економічного розвитку, надані органам державної влади	2320	2330	1850	1900	1800
Щодо доцільності проведення фундаментальних досліджень за рахунок коштів Державного бюджету	393	428	1081	440	412

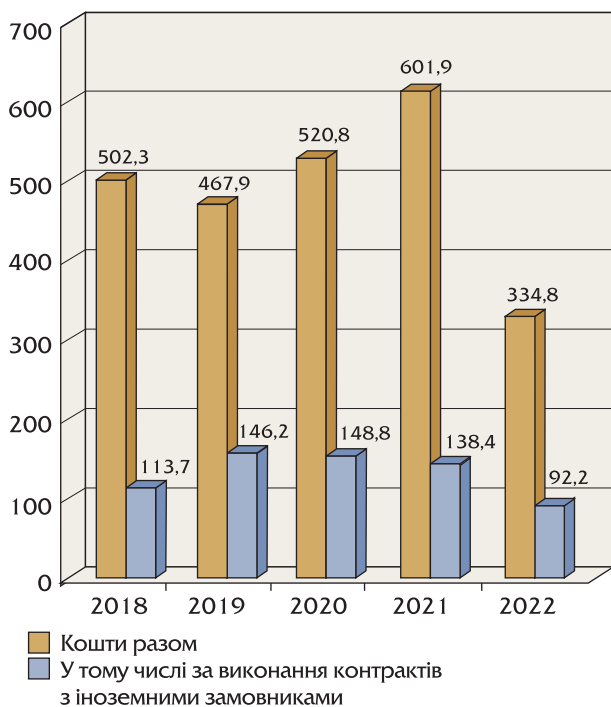
держави-агресора або держави-окупанта в освітніх програмах, в науковій та науково-технічній діяльності;

- Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони та збереження особливо цінних ділянок природних водойм та водотоків.

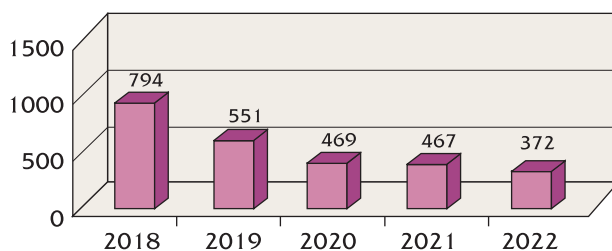
Інноваційна діяльність



Господарські договори та контракти, кількість



Кошти, отримані установами НАН України за виконання господарських договорів і контрактів, млн грн



Кількість упроваджених наукових розробок



Захист та використання об'єктів інтелектуальної власності, кількість

Співпраця з закладами вищої освіти і установами МОН України

Договорів про співробітництво, які були укладені між науковими установами та ЗВО	150
Наукових тем і проєктів, які розроблялись спільно зі вченими-освітянами	113
Опубліковано спільно з освітянами монографій	105
Учених, які працювали викладачами в системі освіти:	1084
у тому числі:	
академіків НАН України	36
членів-кореспондентів НАН України	73
Опубліковано підручників та навчальних посібників для вищої школи	128
Учених, які очолюють кафедри у ЗВО	48
Студентів вищих навчальних закладів, які проходили (проходять) магістерську підготовку у спільних науково-навчальних структурах, що функціонують на базі наукових установ:	
у 2021/2022 навчальному році	320
у 2022/2023 навчальному році	300

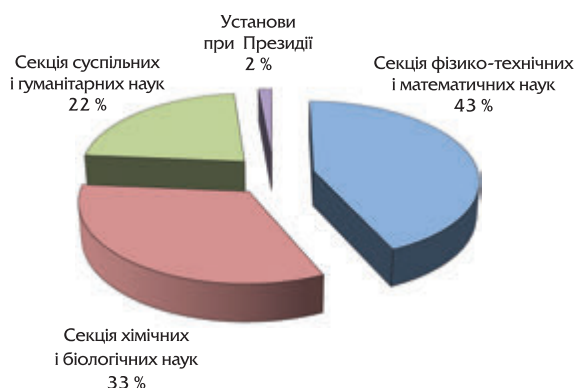


Спільні науково-навчальні структури

Студентів, які виконували в наукових установах дипломні роботи	405
Учених-освітян, які входили до складу спеціалізованих вчених рад при наукових установах	321
Учених наукових установ, які входили до спеціалізованих рад при ЗВО	416
Фахівців з повною вищою освітою, прийнятих на роботу до наукових установ, які у шкільні роки займалися в гуртках Малої академії наук	9
Наукових співробітників і викладачів ЗВО і установ МОН України, які підвищували кваліфікацію у наукових установах	207
Дисертаційних робіт науковців-освітян, захищених на спеціалізованих вчених радах при наукових установах	28

Міжнародні зв'язки

Договірно-правова база міжнародного співробітництва НАН України (чинні угоди, договори, меморандуми тощо) — разом 130 документів.



Розподіл прямих угод і договорів по установах секцій НАН України

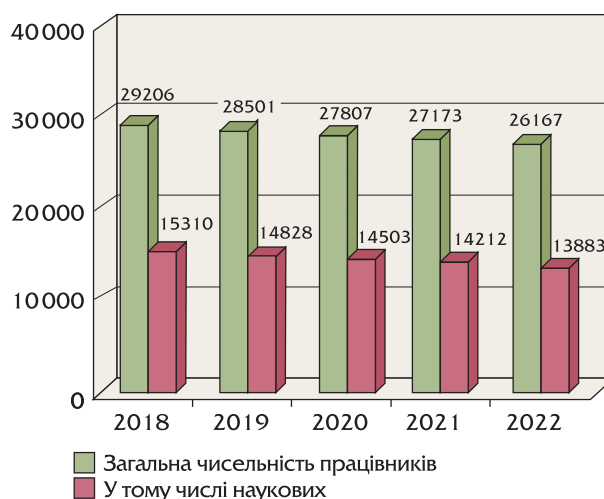
2022 року Академією підписано:

- Меморандум про взаєморозуміння між НАН України та Товариством імені Макса Планка для сприяння розвитку наук;
- Меморандум про взаєморозуміння між Міжнародним союзом чистої та прикладної фізики (IUPAP) і Національною академією наук України.

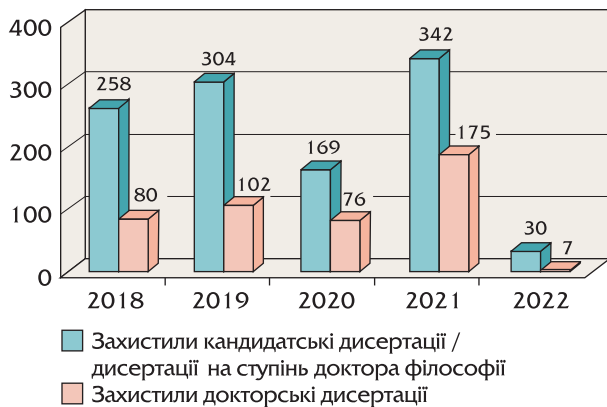
Діють понад 600 прямих угод і договорів, укладених установами НАН України з іноземними партнерами. З них 267 — установами Секції фізико-технічних і математичних наук, 204 — Секції хімічних і біологічних наук, 137 — Секції суспільних і гуманітарних наук, 9 — установами при Президії НАН України.

Кадрові показники (станом на 01.01.2023)

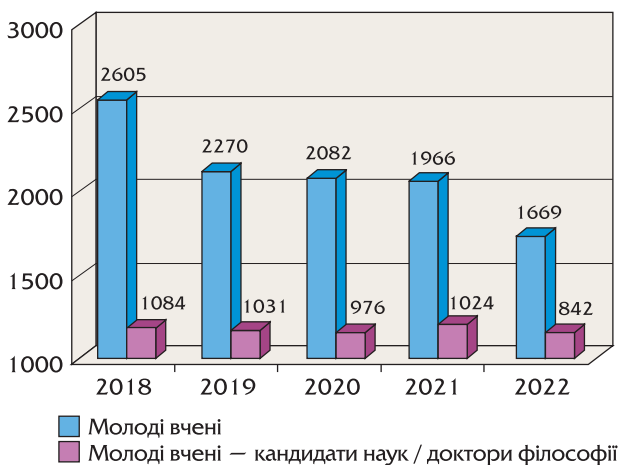
Загальна чисельність працівників	26167
у тому числі:	
у наукових установах	25028
в організаціях дослідно-виробничої бази	903
в організаціях сфери обслуговування	236
Чисельність наукових працівників	13883
у тому числі:	
докторів наук	2422
кандидатів наук / докторів філософії	6487
без ступеня	4974
Кількість прийнятих у 2022 році молодих спеціалістів	200
Кількість осіб, які в 2022 році навчалися в аспірантурі	1105
у тому числі з відривом від виробництва	1000
Захистили кандидатські дисертації / дисертації на ступінь доктора філософії	30
Навчалися в докторантурі	121
Захистили докторські дисертації	7



Чисельність працівників, кількість осіб

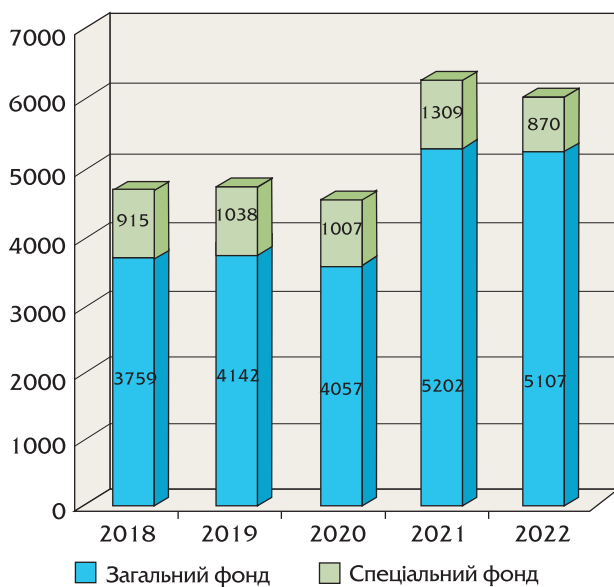


Підготовка наукових кадрів, кількість осіб

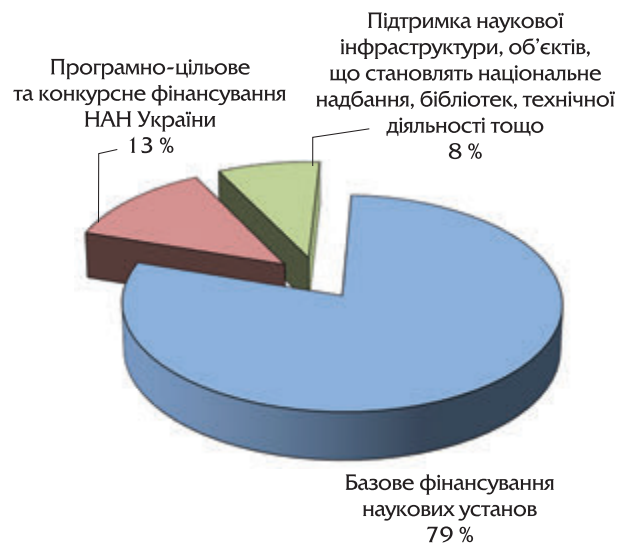


Кількість молодих учених

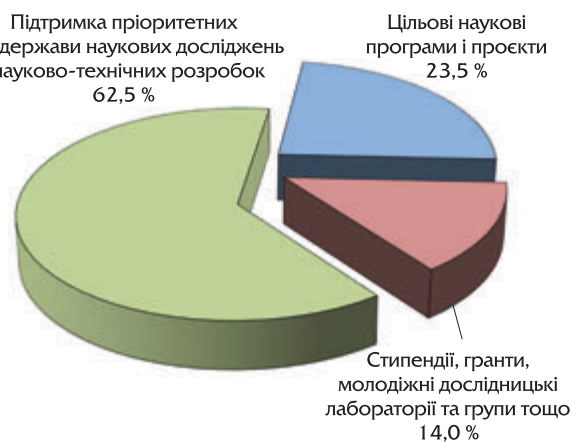
Фінансове забезпечення



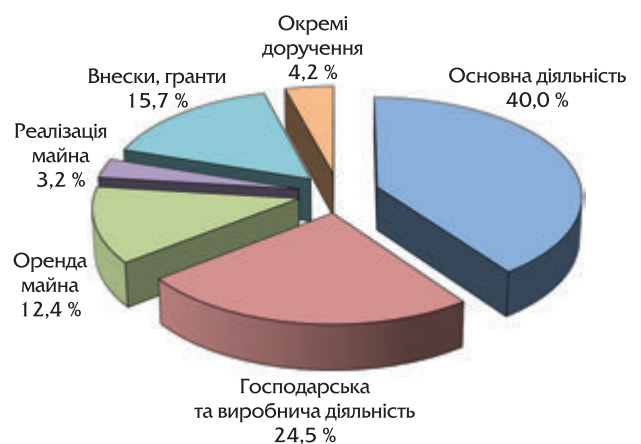
Загальний обсяг фінансування НАН України, млн грн



Розподіл фінансування загального фонду на виконання наукових досліджень



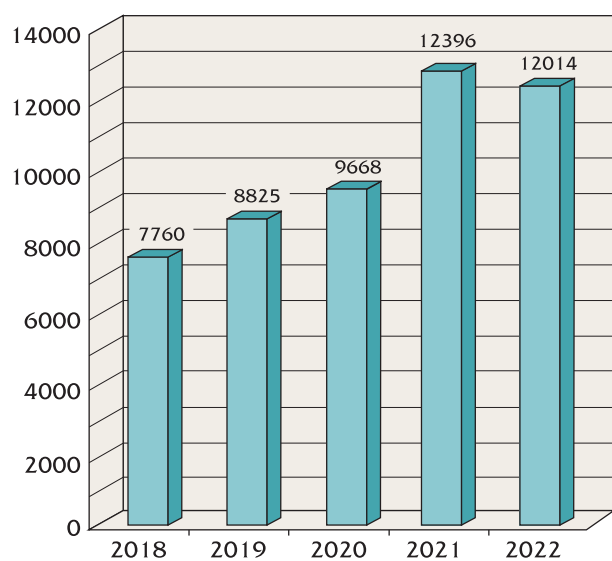
Програмно-цільове та конкурсне фінансування



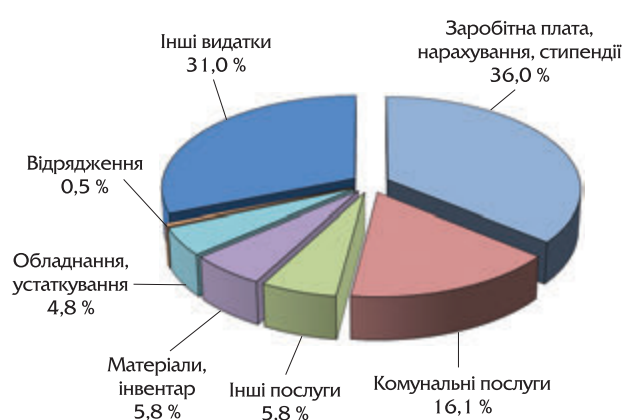
Структура надходжень до спецфонду



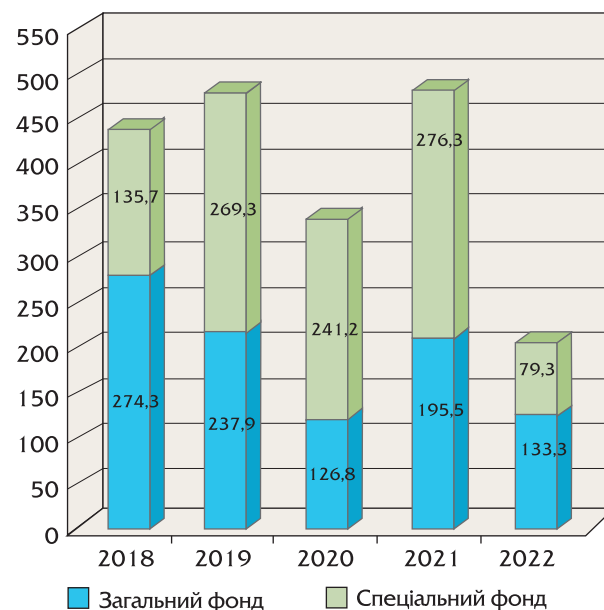
Структура видатків загального фонду



Середньомісячна заробітна плата працівників, грн



Структура видатків спеціального фонду



Видатки на підтримку матеріально-технічної бази (придбання обладнання та матеріалів), млн грн

Інформаційне видання

Підписано до друку 13.04.2023. Формат 60 × 84/8. Гарн. Segoe UI.
 Ум. друк. арк. 5,12. Обл.-вид. арк. 6,16. Тираж 300 прим. Зам. № 6899.

Видавець і виготовлювач Видавничий дім «Академперіодика» НАН України
 01024, Київ, вул. Терещенківська, 4

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів
 видавничої справи серії ДК № 544 від 27.07.2001