

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

ЗВІТ
ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ
НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ
у 2021 році

КИЇВ • АКАДЕМПЕРІОДИКА • 2022

УДК 001:061.2.055.5"2021"(477)

3 42

Відповідальний за випуск
академік НАН України В.Л. БОГДАНОВ

Друкується за розпорядженням Президії НАН України

Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2021
3 42 році / НАН України. — Київ : Академперіодика, 2022. — 637 с.
ISBN 978-966-360-454-1

Висвітлено основні результати та показники наукової та науково-
організаційної діяльності Національної академії наук України у 2021
році.

УДК 001:061.2.055.5"2021"(477)

ISBN 978-966-360-454-1

©НАН України, 2022

©Академперіодика, оформлення, 2022



ЗМІСТ

Вступ.....	5
------------	---

1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Математика.....	13
1.2. Інформатика.....	37
1.3. Механіка.....	59
1.4. Фізика і астрономія.....	83
1.5. Науки про Землю.....	108
1.6. Фізико-технічні проблеми матеріалознавства.....	133
1.7. Фізико-технічні проблеми енергетики.....	160
1.8. Ядерна фізика та енергетика.....	175
1.9. Хімія.....	194
1.10. Біохімія, фізіологія і молекулярна біологія.....	221
1.11. Загальна біологія.....	248
1.12. Економіка.....	286
1.13. Історія, філософія та право.....	309
1.14. Філологічні науки, мистецтвознавство, етнологія.....	354

2. НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ

2.1. Загальні збори НАН України.....	371
2.2. Діяльність Президії та Бюро Президії НАН України.....	387
2.3. Діяльність регіональних наукових центрів НАН України і МОН України, співробітництво з м. Київ.....	394
2.4. Діяльність консультативно-дорадчих органів.....	406
2.5. Застосування програмно-цільових і конкурсних засад в організації досліджень.....	417
2.6. Комплексні дослідження проблем збереження навколишнього сере- довища та сталого розвитку.....	438

2.7. Робота з кадрами	446
2.8. Взаємодія з освітньою галуззю. Робота з науковою молоддю	453
2.9. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво.	460

3. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади	471
3.2. Використання результатів наукових досліджень у галузях економіки	477
3.3. Створення, правова охорона та використання об'єктів права інтелектуальної власності.	487
3.4. Науково-видавнича діяльність	492
3.5. Наукові конференції, семінари, симпозіуми та з'їзди	503
3.6. Науково-технічна пропаганда та робота з організації виставок	521
3.7. Діяльність суб'єктів господарювання НАН України.	531

4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Використання бюджетних коштів для забезпечення наукових досліджень	539
4.2. Матеріально-технічне забезпечення	543
4.3. Науково-інформаційне забезпечення	546
4.4. Управління майном.	551
4.5. Капітальне будівництво	555
4.6. Техніко-експлуатаційна, господарська діяльність та соціально-побутове забезпечення	560
4.7. Пропаганда наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності у засобах масової інформації	566
ДОДАТКИ	572



ВСТУП

2021 року наукові установи Національної академії наук України провели значний обсяг фундаментальних і прикладних досліджень, здійснили чимало перспективних науково-технічних розробок на пріоритетних напрямках науки і техніки.

Нові результати отримано в багатьох сучасних розділах математики, інформатики, механіки, фізики, астрономії і радіоастрономії, наук про Землю, матеріалознавства, фізико-технічних проблем енергетики, хімії та біології, у галузі ядерних і радіаційних технологій. Установами суспільного і гуманітарного спрямування досліджено проблеми підвищення ефективності структурних перетворень в економіці, її інтеграції у світовий економічний процес, подолання кризових явищ, формування громадянського суспільства, національно-культурного розвитку країни.

Звітного року виконувалось понад 1840 фундаментальних та 820 прикладних науково-дослідних робіт за рахунок коштів загального фонду державного бюджету. Обсяг програмно-цільових та конкурсних досліджень у загальній кількості тем становив 50,6 %. Таких показників досягнуто завдяки ефективно діючій в Академії системі програм та конкурсів. Дослідження та розробки проводились за 23 загальноакадемічними цільовими програмами. Виконувались також 15 програм фундаментальних досліджень відділень Академії, роботи за конкурсами науково-технічних (інноваційних) проєктів, спільними конкурсами із закордонними та міжнародними організаціями НАН України, конкурсами науково-дослідних робіт молодих учених НАН України.

За результатами виконання науково-дослідних робіт вийшло друком 428 монографій, опубліковано 15 476 статей у фахових журналах, з них 5299 — у закордонних. Поточні праці науковців опубліковано у 87 наукових журналах НАН України, з яких 15 видаються за кордоном.

Докладались значні зусилля для розвитку інноваційної діяльності, наукового забезпечення вирішення важливих загальнодержавних проблем. За підтримки Федерального міністерства освіти і наукових досліджень Німеччини триває організація наукового парку «Академ.Сіті». Важливим кроком у цьому напрямі стало створення на базі дванадцяти інститутів НАН України і Київського академічного університету Асоціації академічного співробітництва «Академ.Сіті». Налагодженню ефективної співпраці з великими підприємствами сприяла діяльність Науково-технічної ради НАН України. Укладено нові угоди про співробітництво з ДП «АНТОНОВ», АТ «Турбоатом». Продовжено реалізацію Цільової науково-технічної програми оборонних досліджень НАН України, конкурсний відбір проєктів якої здійснювала Координаційна рада у складі з представників НАН України, Міністерства оборони, МВД, СБУ, РНБО та «Укроборонпрому». Укладено Угоду між Збройними силами України та Національною академією наук України про наукове і науково-технічне співробітництво з питань обороноздатності держави. Підписано меморандум про співпрацю НАН України зі Службою безпеки України. Здійснювався супровід заходів із подолання епідемічної ситуації, спричиненої коронавірусом *SARS-CoV-2*. Основні напрями цієї діяльності та завдання вчених НАН України з протидії *COVID-19* було обговорено 9 червня 2021 р. на засіданні Президії НАН України, в якому взяли участь міністр охорони здоров'я України та головний державний санітарний лікар України. Розгорнуто роботу з наукового забезпечення проведення у 2023 р. Всеукраїнського перепису населення.

Важливим пріоритетом була науково-експертна діяльність. Для органів державної влади підготовлено та надано 1900 висновків, інформаційно-аналітичних матеріалів, коментарів, пропозицій та рекомендацій із різноманітних питань соціально-економічного розвитку країни.

Поглиблювались інтеграційні процеси з освітньою галуззю. Укладено Договір про співробітництво між Міністерством освіти і

науки України та Національною академією наук України. Академія у взаємодії з МОН України активно долучилась до реалізації проєкту «Президентський університет». Для поєднання зусиль в реалізації цього проєкту НАН України та МОН України підписали відповідний меморандум. Протягом звітнього року діяло 217 договорів академічних установ із закладами вищої освіти про співробітництво. Розроблялось близько 200 спільних з ними наукових проєктів. У творчому союзі з освітянами підготовлено 117 монографій.

Вагоме місце в діяльності Академії посідала робота з молоддю, залучення її до наукової діяльності. Відділення НАН України докладали значних зусиль для забезпечення участі молодих науковців у різноманітних конкурсах на одержання грантів, премій, стипендій, що проводяться центральними органами державної влади. Суттєво збільшено фінансування дослідницьких лабораторій та груп молодих учених. Розпочато виконання програми постдокторальних досліджень НАН України. Започатковано стипендію імені академіка НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених Національної академії наук України — кандидатів наук (докторів філософії) і докторів наук. За новою бюджетною програмою «Забезпечення житлом вчених НАН України» спрямовувались значні кошти на придбання житла для молодих науковців, а саме 60 млн грн.

Міжнародне наукове і науково-технічне співробітництво є одним із пріоритетних напрямів діяльності Академії. Учені НАН України брали активну участь у конкурсах і виконували низку проєктів за науковими програмами Європейського Союзу, НАТО, ЮНЕСКО й інших міжнародних організацій і фондів, долучилися до проєкту *ORBIT* Європейського Союзу. Запроваджено фінансову підтримку наукових колективів, що отримали гранти міжнародних фондів, центрів, програм з неповним фінансуванням статей видатків. Також започатковано надання фінансової підтримки науковим проєктам, високо оціненими міжнародними експертами.

Тривала робота з удосконалення та підвищення ефективності діяльності Академії відповідно до плану її реформування, представлено у січні минулого року на засіданні Національної ради України з питань розвитку науки і технологій. Проводилась інвентаризація матеріально-технічної бази та земельних ділянок з метою забезпечення ефективного використання майнового комплексу

НАН України. Здійснено подальшу оптимізацію мережі наукових установ і організацій. Ухвалено рішення щодо ліквідації або реорганізації шляхом приєднання 12 наукових установ та передано вісім організацій НАН України до сфери управління Фонду державного майна України для подальшої приватизації. Завершено перший цикл оцінювання ефективності діяльності наукових установ Академії за методикою, розробленою з урахуванням досвіду оцінювання наукових установ в європейських країнах.

У звітний період проводилась постійна і наполеглива діяльність з фінансового та матеріально-технічного забезпечення досліджень. Здійснено подальше вдосконалення нової моделі фінансування наукових установ, яка враховує ефективність їхньої діяльності. У рамках бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» надано суттєву адресну підтримку 400 найкращим науковим колективам, які за результатами оцінювання отримали найвищу категорію. Започатковано нові бюджетні програми «Забезпечення житлом вчених НАН України» та «Створення сучасної спеціалізованої лабораторії для роботи з інфекційними матеріалами». Уживались заходи для розвитку дослідницької інфраструктури та матеріально-технічного забезпечення наукових досліджень.

Звітнього року Академія отримала гідне поповнення персонального складу новими членами. За конкурсом було обрано 30 академіків і 73 члени-кореспонденти, а також 27 іноземних членів. Нові члени Академії є провідними фахівцями у відповідних галузях, вони представляють різні регіони України, як академічні, так і позаакадемічні установи.

2021 року в наукових установах НАН України працювало 27 173 особи, з них наукових працівників — 14 212 осіб, в тому числі докторів наук — 2485, кандидатів наук — 6598.

Плідна творча діяльність учених НАН України відзначена багатьма державними нагородами. За визначні особисті заслуги у розбудові української державності, зміцненні системи національної безпеки та оборони, багаторічну плідну наукову діяльність звання Герой України зі врученням ордена Держави присвоєно першому віцепрезидентові Національної академії наук України акад. НАН України В.П. Горбуліну. Орденами Ярослава Мудрого, княгині

Ольги, «За заслуги» відзначено 25 осіб. Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно 11 вченим. Лауреатами Національної премії України імені Бориса Патона стали 31 працівник НАН України, премії НАН України імені видатних вчених отримали 47 осіб.

* * *

Звіт розкриває основні напрями діяльності НАН України, результати досліджень у галузі природничих, технічних, соціальних і гуманітарних наук, використання цих результатів у реальному секторі економіки та суспільній сфері.

Належну увагу приділено науково-організаційній роботі, діяльності Президії і Бюро Президії НАН України, секцій, відділень наук, регіональних наукових центрів. Висвітлено діяльність наукових рад, комісій, товариств, роботу з кадрами, видавничу справу, міжнародні наукові та зовнішньоекономічні зв'язки.

Значне місце відведено питанням фінансування, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення наукового пошуку, соціально-побутового та господарського обслуговування.

Матеріали до звіту надійшли від наукових установ, проблемних рад, академіків і членів-кореспондентів, керівників підрозділів апарату Президії НАН України.

Звіт складається з розділів «Основні результати наукових досліджень», «Науково-організаційна діяльність», «Використання результатів наукових досліджень», «Забезпечення наукових досліджень» і «Додатків» з таблицями.

1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ





1.1. МАТЕМАТИКА

2021 року вчені Відділення математики НАН України отримали вагомі теоретичні здобутки у розробленні комплексних і міждисциплінарних проблем у ході фундаментальних та прикладних досліджень з актуальних у світі напрямів математики, зокрема і за рахунок розширення міжнародного співробітництва.

До результатів світового рівня належать такі.

В Інституті математики НАН України встановлено, що метод, розроблений Мариною В'язовською для розв'язування задачі пакування куль у восьмивимірному випадку, можна застосувати для побудови таких базисних розв'язків рівняння Клейна — Гордона, які дадуть можливість відновити широкий клас розв'язків цього рівняння за їх значеннями у рівновіддалених точках на двох характеристиках. Цей результат може бути застосовано для інтерполяції коливних режимів у фізиці та техніці, які описуються гіперболічними рівняннями у частинних похідних і відповідним перетворенням зводяться до рівняння Клейна — Гордона (А.Г. Бакан).

Вивчено динаміку економічної моделі, яка належить до класу *NEG (New Economic Geography)* та яку побудовано для вивчення можливих наслідків *Brexit*, пов'язаних із розділенням інтеграційної зони, змінами структури торгівлі та просторового розподілу промисловості. Модель визначається двовимірним кусково-гладким відображенням, що залежить від багатьох параметрів. Досліджено м'який і жорсткий сценарії та показано, що характерними для моделі є мультистабільність і складна динаміка (І.М. Сушко).

Досліджено низку важливих властивостей фракційної гармонічної міри множини, що є основним інструментом розв'язання

узагальненої задачі Діріхле для фракційного оператора Лапласа. Результати поширено на вимітання Рісса в загальній постановці за допомогою інтегральної формули, справедливості якої в загальній формі була відкритою проблемою протягом останніх кількох десятиріч. Результати застосовано для аналізу задач мінімізації енергій на конденсаторах (Н.В. Зорій).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України розроблено ефективний підхід до аналізу впливу неоднорідності матеріалу на розподіли температури та напружень у тілах з функціонально градієнтними шарами, які здобувають усе ширше застосування у новітній техніці, зокрема в теплоенергетиці. Вважаючи теплове навантаження невідомим на недоступній частині поверхні, задачу визначення температури на цій поверхні доозначено заданням теплового впливу на компоненти тензора деформацій на її доступній частині. Із використанням апарату узагальненого диференціювання сформульовану задачу зведено до оберненої задачі термопружності та розроблено чисельний алгоритм її розв'язання, стійкий до малих збурень вхідних даних (акад. НАН України Р.М. Кушнір, Ю.В. Токовий, А.В. Ясінський).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України доведено висунуту понад 30 років тому гіпотезу універсальності локального розподілу власних значень у всій так званій зоні делокалізації для моделі випадкових стрічкових матриць, яка є аналогом славнозвісної гіпотези Андерсона про фазову границю між зонами локалізації та делокалізації в моделі магнетиків з випадковим потенціалом (чл.-кор. НАН України М.В. Щербина).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України встановлено базові властивості (неперервність, обмеженість, нерівність Гарнака) слабких розв'язків квазілінійних еліптичних і параболічних рівнянь з узагальненим зростанням Орліча і нелогарифмічними умовами Жикова. До необхідності дослідження таких рівнянь приводять численні задачі математичної фізики, що описують процеси в сильно неоднорідних матеріалах та рідинах, які можуть змінювати властивості під дією електромагнітного поля або температури (чл.-кор. НАН України І.І. Скрипнік, М.В. Войтович, М.О. Савченко).

Отримано конструктивні розв'язки задачі сильної стабілізації коливань пружної механічної системи з розподіленими та зосередженими керуваннями, а також розроблено схему динамічного спостереження стану моделі за неповною інформацією. Результати можуть бути використані для проектування систем керування промисловими маніпуляторами, баштою та лопатями вітрогенераторів, опор морських бурових платформ тощо (чл.-кор. НАН України О.Л. Зуєв, Ю.І. Калоша).

За кордоном вийшли у світ такі ґрунтовні монографії вчених Відділення:

Khruslov E.Ya. Homogenized Models of Suspension Dynamics. EMS Tracts in Mathematics, vol. 34, 2021. 288 p. <https://doi.org/10.4171/etm/34>

Kolomoitsev Yu., Tikhonov S. Hardy-Littlewood and Ulyanov inequalities. American Mathematical Society, 2021. *Memoirs of the American Mathematical Society*. **271**, no. 1325. 118 p. <https://doi.org/10.1090/memo/1325>

Cruz-Hernandez C., Martynyuk A.A., Mazko A.G. Advances in Stability and Control Theory for Uncertain Dynamical Systems. Cambridge: Cambridge Scientific Publishers Ltd, 2021. XXII+317 pp.

Tokovyy Y., Ma C.-C. The direct integration method for elastic analysis of nonhomogeneous solids. Newcastle: Cambridge Scholars Publishing, 2021. 342 p.

Гідною оцінкою наукових здобутків учених Відділення стало нагородження їх численними нагородами й відзнаками.

Національну премію України імені Бориса Патона 2021 р. присуджено Ю.В. Троценку (у складі авторського колективу) за роботу «Динамічна взаємодія твердих і деформівних тіл з рідиною».

Премію НАН України імені М.М. Боголюбова присуджено В.А. Михайлецю і чл.-кор. НАН України А.Г. Нікітіну (у складі авторського колективу) за цикл праць «Аналітичні та алгебраїчні методи в задачах математичної фізики».

Премію НАН України імені М.В. Остроградського присуджено акад. НАН України І.О. Луковському і О.М. Тимосі за цикл праць «Математичні проблеми нелінійної динаміки рідини в резервуарі».

Відзнакою НАН України «За наукові досягнення» нагороджено акад. НАН України О.А. Борисенка та чл.-кор. НАН України В.Я. Гутлянського.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено акад. НАН України В.Л. Макарова, М.О. Перестюка, О.М. Шарковського, чл.-кор. НАН України В.Ю. Слюсарчука, докторів фіз.-мат. наук В.О. Золотарьова, В.Ф. Чекуріна, Х.Й. Кучмінську.

Подякою НАН України відзначено В.З. Шаваровського.

Премію Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова імені Остапа Парасюка присуджено чл.-кор. НАН України А.Г. Нікітину.

Почесною відзнакою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова та срібною медаллю «Михайло Петрович Драгоманов» нагороджено акад. НАН України В.Л. Макарова.

Премію Президента України для молодих вчених присуджено К.В. Пожарській, Т.А. Степанюк, С.Я. Янченку за роботу «Екстремальні проблеми наближення класів функцій однієї та багатьох змінних».

Премію Верховної Ради України молодим ученим присуджено А.І. Плакош, І.Ю. Раєвській, М.Ю. Раєвській та Ю.Ю. Сороці за роботу «Дослідження алгебраїчних структур теоретико-груповими методами».

Премію НАН України для молодих учених за кращі наукові роботи присуджено Я.В. Рибалко, І.М. Карпенко за цикл робіт «Нові нелінійні інтегровні системи: нелокальні, піконні та сингулярні рівняння».

Грамоту НАН України для молодих учених за кращі наукові роботи присуджено М.О. Шань за цикл наукових праць «Усувні особливості розв'язків анізотропного рівняння пористого середовища».

Відзнакою НАН України для молодих учених «Талант. Натхнення. Праця» нагороджено І.Ю. Раєвську та М.Ю. Раєвську.

Стипендію імені академіка НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених Національної академії наук України — кандидатів наук (докторів філософії) і докторів наук здобула О.О. Ванеєва.

Премію Відділення математики НАН України ім. Ю.О. Митропольського для молодих учених присуджено О.В. Несмеловій.

Подякою Київського міського Голови відзначено О.О. Ванеєву.

Преміями Львівської обласної державної адміністрації та Львівської обласної ради відзначено І.І. Кирчя, Р.М. Пляцка, О.Д. Поліщука, Г.Т. Сулима, В.В. Бешля, І.Я. Жбадинського та Т.В. Кузьо.

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА ДИНАМІЧНІ СИСТЕМИ

В Інституті математики НАН України розроблено алгоритм відшукування розв'язків крайової задачі для неперервної моделі Хопфільда, що є одношаровою нейронною мережею із загальними нелінійними й додатковими внутрішніми лінійними зворотними зв'язками між нейронами. Вивчено питання знаходження мінімуму квадратичного функціоналу від синаптичних ваг зв'язку на розв'язках поставленої задачі. Ці результати дають змогу дослідити питання виникнення розв'язків у випадку слабкої взаємодії нейронів мережі та сприяють розробці ефективних методів мінімізації цільової функції в задачах машинного навчання (чл.-кор. НАН України О.А. Бойчук, О.О. Покутний, В.А. Ферук, Д.С. Бігун).

Досліджено біфуркації зіткнення з межею для хаотичних атракторів у сім'ї одновимірних кусково-гладких відображень із більш ніж однією точкою розриву. Для двох типів подібних біфуркацій — зовнішнього і внутрішнього зіткнення з межею — детально описано механізми, що спричиняють зміну геометричної структури хаотичних атракторів. Отримані результати є вагомим внеском до теорії біфуркацій негладких динамічних систем із дискретним часом (А.А. Панчук, І.М. Сушко).

Досліджено асимптотичну динаміку ринку цінних паперів, що задається одновимірним кусково-лінійним відображенням із двома точками розриву. У просторі параметрів описано нову біфуркаційну структуру для хаотичних атракторів, пов'язану з біфуркаціями зіткнення критичних точок. Отримані результати можуть допомогти зрозуміти, як зробити фінансові ринки ефективнішими (А.А. Панчук).

Досліджено химери у малих мережах зв'язаних фазових осциляторів із інерцією, поведінка яких характеризується гетероклінічним перемиканням між декількома станами сідлової химери та дивними басейнами притягування, спричиняючи надзвичайну чутливість до початкових умов і параметрів. Досліджено невизначеність, викликану ймовірним співіснуванням стійких станів із фазовою синхронізацією або інших стійких химер, пов'язаних з тим, що траєкторії перемикання у кінцевому підсумку можуть до них

прямувати. Результати матимуть застосування у дослідженні подібних мереж у фізиці і біології (Ю.Л. Майстренко).

Описано явище ідеальної турбулентності в крайових задачах математичної фізики, які зводяться до різницевих рівнянь з неперервним часом, що сприятиме глибшому розумінню математичних механізмів розподіленого хаосу й використовуватиметься для моделювання турбулентних процесів (акад. НАН України О.М. Шарковський, О.Ю. Романенко, А.А. Акбергенов).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України знайдено класи для класичної глобальної розв'язності початково-крайових задач рівнянь лінійної субдифузії, які дають змогу мінімізувати кількість умов узгодження на дані задачі та знизити умови на гладкість початкової функції. Ці результати сприятимуть дослідженню процесу відновлення флюоресценції після фотознебарвлення, що описується нелінійною субдифузиею (Н.В. Васильєва, М.В. Краснощок).

Знайдено умови щодо характеру виродження потенціалу абсорбції для існування та неіснування сильно сингулярних розв'язків напівлінійного еліптичного рівняння з точковою сингулярністю на межі. Отримані результати можуть бути застосовані для математичного моделювання різноманітних фізичних процесів із абсорбцією та вивчення їхніх властивостей (Є.О. Євгенєва).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України розроблено Лі-алгебраїчний метод побудови узгоджено бігамільтонових динамічних систем на функціональних супермноговидах кількох антикомутативних незалежних змінних, який застосовано для отримання нових класів таких систем і відповідних до ієрархії законів збереження. Цим вирішується проблема уведення антикомутативних змінних із збереженням узгодженої бігамільтоновості у деякі двовимірні нелінійні динамічні системи для квантової теорії поля (О.Є. Гентош).

За допомогою знайдених перетворень неорієнтовного трикутного вкладення повного графа у неорієнтовне мінімальне вкладення повного графа більшого розміру отримано просте доведення теореми про розфарбування карт на неорієнтовних поверхнях, яка є одним із центральних результатів топологічної теорії графів (В.П. Коржик).

У Математичному відділенні ФГІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України отримано розв'язок прямої та оберненої спектральної задачі для оператора Дірака з нелокальним потенціалом. Установлено, що за трьома спектрами відновлюється нелокальний потенціал, а відповідні рівняння описують поведінку частинок на кристалічній поверхні, що дає можливість за цими спектрами відновити структуру кристалічної поверхні (В.О. Золотарьов).

Для кожної ергодичної несингулярної дії зліченної аменабельної групи доведено, що перша група когомологій відповідного модуля обмежених вимірних функцій зі значеннями в скінченно вимірному векторному просторі охоплює ергодичний клас. Отже, відома в ергодичній теорії теорема про існування вимірних ергодичних коциклів суттєво посилена: існують обмежені ергодичні коцикли (О.І. Даниленко).

У Київському університеті імені Тараса Шевченка та Національному університеті водного господарства та природокористування для неліпшіцевих диференціальних рівнянь встановлено умови існування інваріантних множин із використанням функції й оператора Гріна — Самойленка та c -неперервних операторів. Визначено умови існування обмежених на осі розв'язків диференціальних рівнянь із неліпшіцевими збуреннями параметрів. Результати застосовні до теорії нелінійних коливань, динамічних систем з імпульсними збуреннями, віброударних систем тощо (акад. НАН України М.О. Перестюк, чл.-кор. НАН України В.Ю. Слюсарчук).

МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ

В Інституті математики НАН України отримано повну групову класифікацію рівнянь Шредінгера — Паулі, що описують взаємодію нейтральних частинок із зовнішнім полем. Доведено, що існують 33 нееквівалентні рівняння такого типу, знайдено відповідні симетрії та перетворення еквівалентності. Ці результати складають певне теоретико-групове підґрунтя квантової механіки і можуть застосовуватись для побудови фізичних моделей з апріорі фіксованою симетрією, побудови їх точних розв'язків, а також фіксувати математично нееквівалентні версії подібних моделей (чл.-кор. НАН України А.Г. Нікітін).

Досліджено асимптотику середнього за Чезаро фундаментального розв'язку дробового рівняння теплопровідності, яке відповідає випадковій заміні часу в броунівському русі. Такі рівняння з'являються в немарківських моделях еволюції екологічних систем (чл.-кор. НАН України А.Н. Кочубей, Ю.Г. Кондратьєв і Ж.Л. да Сілва).

Побудовано теорію розв'язності крайових задач еліптичного і параболічного типів з даними узагальненої регулярності із застосуванням до еліптичної задачі Діріхле з білим шумом у крайових умовах, що виникають, зокрема, в електротехніці та у ході вивчення теплопровідності (В.А. Михайлець, О.О. Мурач, А.В. Аноп).

Показано, що теорія лінійних систем звичайних диференціальних рівнянь математичної фізики зазнає істотних змін через введення спеціальним чином додаткового дійсного параметра. Низка властивостей цих систем (існування фундаментальних множин розв'язків, їх характеристика за допомогою ненульових вронськіанів тощо) виявилися чутливими до топологічних властивостей області, якій належать незалежні змінні та введений параметр. Вичерпно охарактеризовано розв'язність таких систем залежно від топологічних властивостей цієї області (В.М. Бойко, Р.О. Попович).

Установлено нову комбінаторну тотожність, яка може бути корисною в теорії графів, теорії симетрій та в комбінаторній теорії множин. Наведено приклади її використання для підрахунку кількості графів-лісів, які використовуються, зокрема, у статистичній механіці для опису розширення на функції кореляцій кластерів для класичного газу (О.Л. Ребенко).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України виявлено існування розв'язків крайових задач Гільберта та Пуанкаре за довільних вимірних граничних даних для рівнянь типу Векуа та Пуассона з нелінійними джерелами, що моделюють дифузію з абсорбцією, стан плазми і стаціонарного горіння (чл.-кор. НАН України В.Я. Гутлянський, О.В. Несмелова, В.І. Рязанов, А.С. Єфімушкін).

Доведено локальне та глобальне існування невід'ємних слабких розв'язків для рівняння тонких плівок з поглинанням і знайдено достатні умови для додаткової регулярності цих розв'язків, а для класу глобальних сильних розв'язків доведено існування траєкторного атрактора. Ці результати застосовні для створення спеці-

альних матеріалів з точно контрольованими у мікромасштабах поверхневими властивостями (Р.М. Таранець).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України отримано точні вирази для поляризаційних характеристик електромагнітних хвиль, випромінених з околу чорної діри, та виявлено асиметрію залежності кута еліптичності від полярного кута для фундаментальної моди та перших гармонік випромінювання. Результат узагальнює отримані іншими дослідниками наближені результати на всі частоти та всі кути інклинації. Цим створено основу нового методу визначення власного кутового моменту чорної діри Керра. Уперше вказано, що існування сингулярних точок розв'язку у локальному ортонормованому репері є наслідком теореми Пуанкаре — Броуера (чл.-кор. НАН України В.О. Пелих, Ю.В. Тайстра, акад. НАН України В.М. Шульга).

Досліджено нові закономірності гравітаційної взаємодії, які проявляються за умов ультрарелятивістської швидкості руху спінової частки відносно шварцшільдівської чорної діри. На підставі аналізу розв'язків системи рівнянь Матісона — Папапетру отримано оцінки впливу спин-гравітаційного зв'язку на світові лінії і траєкторії частки, які виявляють ефекти сильного притягання, додаткового до того, що його зазнає безспінова частка. Отримані результати важливі для розуміння фізичної суті процесів у сильних гравітаційних полях за участі швидких спінових часток й аналізу результатів астрофізичних спостережень (Р.М. Пляцко, М.Т. Феник).

Знайдено метод розв'язування рівняння Кортевега — де Фриза із початковими даними для задачі Коші, що є узагальненими безвідбивними потенціалами. Отримано явну формулу та доведено, що вона задає аналітичні розв'язки рівняння Кортевега — де Фриза. Результати можуть бути застосовані у дослідженні нелінійних явищ фізики плазми чи поширення хвиль у мілкій рідині тощо (Р.О. Гринів).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України описано асимптотику за великим часом розв'язків задач Коші для фокусуєчого нелінійного рівняння Шредінгера з ненульовими крайовими умовами типу гармонічних хвиль, які є якісно різними на різних просторових нескінченностях. Результати можуть бути застосовані для моделювання нелінійних хвиль різної природи у плазмі, акустиці, оптиці, гідромеханіці (Д.Г. Шепельський).

Виконано детальне дослідження низькотемпературних властивостей одновимірних решіткових моделей, частинки яких характеризуються взаємодією далекої дії. Зокрема, розглянуто випадок трансляційно-інваріантних решіток-матриць, описано структури неспівмірних основних станів, залежності типу «драбина Кантора» основних характеристик стану, самолокалізацію частинок і спектра елементарних збурень. Запропоновано і проаналізовано невпорядковану модель, визначено її основний стан та низькотемпературні властивості й показано, що за малих концентрацій частинок можна використовувати ефективну кластерну модель, де основним станом є низка доменів випадкової довжини, статистичні властивості яких дають змогу отримати повний опис системи (акад. НАН України Л.А. Пастур).

Установлено біфуркацію стаціонарних станів до трансляційно рухливих розв'язків для задачі з вільною межею, що моделює рух живих клітин. Описано лінеаризовану стійкість / нестійкість таких розв'язків в околі точки біфуркації. Результати дають змогу досліджувати базові механізми таких фундаментальних біофізичних явищ як поляризація і рух живих клітин (В.О. Рибалко).

ТЕОРІЯ ФУНКЦІЙ

В Інституті математики НАН України досліджено властивості лінійних операторів, які є оптимальними в задачі про точні за порядком оцінки найкращих наближень функціональних класів Нікольського — Бесова за допомогою тригонометричних поліномів з «номерами» гармонік з гіперболічних хрестів у підпросторі сумовних функцій. Доведено, що у багатовимірному випадку, на противагу одновимірному, послідовність норм зазначених операторів є обмеженою, для цих норм встановлено оцінки знизу. Цей результат дає можливість зробити суттєвий поступ в оцінках найкращих наближень функцій багатьох змінних із відомих просторів Соболева і Нікольського — Бесова та може бути застосований у математичній фізиці і обчислювальній математиці (А.С. Романюк, С.Я. Янченко).

Отримано ефективні оцінки функціоналів у задачах про екстремальне розбиття розширеної комплексної площини з довільним скінченним числом фіксованих полюсів відповідних квадратичних диференціалів. Результати можуть бути застосовані в геомет-

ричній теорії функцій, в теорії наближень і голоморфній динаміці (О.К. Бахтін, Я.В. Заболотний).

Доведено аналог теореми Меньшова—Трохимчука про послаблення достатніх умов моногенності функцій зі значеннями в тривимірній комутативній гармонічній алгебрі. Результат може знайти застосування в гіперкомплексному аналізі та в дослідженні розв'язків рівнянь математичної фізики (С.А. Плакса, М.В. Ткачук).

Засобами двосимвольного поліосновного Q_2^* -зображення дійсних чисел визначено два континуальні класи функцій з фрактальними властивостями. Описано структурні, варіаційні, інтегральні, диференціальні та фрактальні властивості таких функцій. Установлено зв'язки цих класів функцій з відомими класами фрактальних функцій, з геометрією числових рядів, сингулярними розподілами випадкових величин, з фрактальною геометрією. Цим запропоновано нові інструменти для вивчення математичних моделей реальних процесів і явищ зі складною локальною поведінкою (М.В. Працьовитий, С.П. Ратушняк).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України досліджено властивості функціональних двовимірних неперервних дробів з комплексними частинними чисельниками, що належать до декартового добутку двох кутових множин правої півплощини. Побудовано розвинення гіпергеометричної функції Аппеля F_4 , яка виникає у багатопетльовій квантовій хромодинаміці за оцінки скалярних інтегралів діаграм Фейнмана, у гіллястий ланцюговий дріб спеціального вигляду (Н.П. Гоєнко, О.М. Сусь).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України знайдено характеристичні властивості функцій, що зберігають ультраметрики довільного фіксованого класу і, зокрема, охарактеризовані функції, які перетворюють p -адичні метрики в ультраметрики. Результати є корисними у дослідженнях економічних, інформаційних та фізичних процесів за допомогою моделей, що засновані на ранжуванні і масштабуванні (В.В. Білет, О.А. Довгоший).

Отримано оцінку швидкості збіжності алгоритму Смоляка для багатовимірних періодичних функцій із просторів Бесова та Трібеля — Лізоркіна домінуючої змішаної гладкості, а також наведено аналоги характеристики цих просторів типу Літлвуда — Пелі в тер-

мінах сімей квазіінтерполяційних операторів. Результати можна застосувати у прикладних задачах відновлення зашумлених даних під час обробки цифрових сигналів (Ю.С. Коломойцев).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України побудовано сингулярні міри на одиничному колі, коефіцієнти Фур'є яких збігаються до нуля і носії яких належать до множин піку аналітичних в одиничному колі функцій із алгебри Вінера. Ця конструкція дає змогу побудувати для певного класу комплексних банахових просторів та замкнених опуклих множин нескінченну сім'ю функціоналів, які досягають максимуму модуля на цих множинах. Тим самим уперше дано відповідь на запитання В. Ломоносова та В. Кадеця стосовно комплексного варіанта теореми Бішоп-Фелпса (Л.Б. Голінський).

ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

В Інституті математики НАН України встановлено достатні умови збіжності одноточкових щільностей для потоків Арратья з дрейфом та отримано представлення розв'язку пов'язаної з даними щільностями початкових-крайових задач у вигляді ряду. Результати можуть бути корисними для дослідження Броунівського руху частинок у потоках (чл.-кор. НАН України А.А. Дороговцев, М.Б. Вовчанський).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України знайдено повний опис цілком незв'язних компактних абелевих груп, на яких зсуви розподілів Хаара компактних підгруп характеризуються симетрією умовного розподілу однієї лінійної форми від двох незалежних випадкових величин із значеннями в групі за фіксованої іншої. Раніше цю важливу характеристичну теорему для цілком незв'язних компактних абелевих груп не вивчали (чл.-кор. НАН України Г.М. Фельдман).

АЛГЕБРА, ГЕОМЕТРІЯ І ТОПОЛОГІЯ

В Інституті математики НАН України вивчено поведінку сагайдака Ауслендера — Райтен та стабільної категорії класичного порядку за викидання біективних решіток. Ці результати знайшли застосування у теорії цілочисельних зображень і гомологічній алгеб-

рі. Вони використані для обчислення когомологій групи Кляйна та є перспективними для застосувань у теорії дзеркальної симетрії в теоретичній фізиці (чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозд).

Для широкого класу гладких функцій з ізольованими критичними точками на компактних поверхнях доведено: якщо дифеоморфізм поверхні залишає інваріантною кожену регулярну компоненту кожної множини рівня такої функції і змінює орієнтацію цієї компоненти, то квадрат дифеоморфізму ізотопний до тотожного відображення за допомогою ізоотопії, що зберігає дану функцію. Це твердження можна розглядати одночасно як пошаровий та гомотопічний аналог того, що всі елементи групи $O(2)$, які змінюють орієнтацію (дзеркальні симетрії), мають порядок 2. Результати можуть бути використані у дослідженні динамічних систем та стохастичних потоків на поверхнях (чл.-кор. НАН України С.І. Максименко).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України досліджено арифметичні властивості твірних коренів лінійних рівнянь у гомоморфних образах областей Безу стабільного рангу 1,5. Установлено взаємозв'язки між цими коренями та ануляторамі коефіцієнтів відповідних рівнянь. Наслідком цього став опис структури елементів групи Зеліска, що відповідають неособливим матрицям над вказаними кільцями (В.П. Щедрик).

На основі неізоморфних неспряжених підалгебр алгебри Лі групи Пуанкаре $P(1,4)$, розмірності яких не більше трьох, класифіковано інваріантні розв'язки неоднорідного рівняння Монжа — Ампера в просторі, що є прямим добутком простору Мінковського та дійсної осі. Результати можуть бути використані для класифікації неособливих гіперповерхонь у такому просторі які інваріантні відносно вищезгаданих підалгебр (В.М. Федорчук).

Побудовано контрприклад до гіпотези щодо існування зображення деяких діаграм простої структури певного класу атракторів хаотичних динамічних систем. Для розв'язання часткового випадку графової проблеми оцінено кількість кольорів, які може мати монохроматично реберний монохроматичний граф із заданою кількістю вершин. Крім теоретичної цінності, отримані результати мають безпосереднє застосування для візуального представлення взаємозв'язків між об'єктами (О.В. Равський).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України доведено, що на правильному тетраедрі у сферичному просторі, на відміну від евклідового простору та простору Лобачевського, існує лише скінченна кількість простих замкнених геодезичних. Отримано достатні умови на величину кута грані тетраедра для випадків, коли існує і коли не існує проста замкнена геодезична. Цим завершено класифікацію простих замкнених геодезичних на правильних тетраедрах у тривимірних просторах постійної кривини (акад. НАН України О.А. Борисенко, Д.Д. Сухоребська).

МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ

В Інституті математики НАН України побудовано нелінійну наближену модальну математичну модель, що описує сумісні рухи рідини й плаваючого бака, проаналізовано усталені періодичні рухи системи та їх стійкість. Знайдено діапазон нестійкості, де сумісні рухи можуть бути хаотичними, що є небажаним у практиці (акад. НАН України О.М. Тимоха).

Установлено новий критерій і достатні умови існування зважених H_∞ -керувань у дескрипторних системах з обмеженими збуреннями. Практична реалізація таких керувань дає змогу визначати пріоритети між компонентами контрольованих виходів і зовнішніх збурень, що в реальних умовах гарантує якість і надійність керування об'єктів (О.Г. Мазко).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України розроблено аналітично-числову методику визначення теплових напружень у порожнистих циліндрах скінченної довжини за дії усталених температурних полів. З використанням методу безпосереднього інтегрування сформульовану задачу термопружності зведено до ключового рівняння для визначальної функції Вігака, через яку однозначно визначено всі компоненти тензора напружень. Розроблено ефективний алгоритм побудови розв'язків ключового рівняння, що точно задовольняє крайові умови на повній поверхні циліндра, включно з кутовими точками, та є ефективним у застосуванні до аналізу термонапружень у пружних циліндрах за великих і малих відношень довжини твірної до радіуса (Ю.В. Токовий, М.Й. Юзв'як, А.В. Ясінський).

Побудовано математичні моделі узагальнених граничних умов для врахування впливу багат шарових тонких покриттів на тепловий і напружений стани тіл простої геометрії за умов нестационарного теплообміну із зовнішнім середовищем та силової дії на поверхні покриття. Розроблено напіваналітичні підходи для дослідження процесу накопичення пошкоджень у елементах конструкцій з керамічними шаруватими і неоднорідними покриттями за впливу теплових навантажень (В.А. Шевчук).

За допомогою методу граничних інтегральних рівнянь і теорії сингулярних збурень виконано комп'ютерне моделювання процесів поширення пружних хвиль через періодичні масиви тонких податливих і неконтрастних п'єзоелектричних включень з метою прогнозування фононних властивостей сучасних метаматеріалів періодичної структури та створення фононних кристалів із прогнозованою хвилепровідністю (В.В. Михаськів, Я.І. Кунець, В.В. Матус).

Розвинуто підхід до формування структурно-модульного методу функцій стрибка і застосування у ньому покровокових схем та ітераційних алгоритмів для вивчення широкого кола нових задач теорії тонких деформівних неоднорідностей довільного типу, зокрема тріщин, за використання різноманітних типів контактної взаємодії між складовими композита. Це відкрило можливість аналізу, поряд із тонкими включеннями фізично нелінійної природи, включень із неоднорідного та в'язопружного матеріалу з перспективою аналізу задач механіки нанотонких об'єктів (Г.Т. Сулим, Й.З. Піскозуб).

Розвинуто математичні моделі локального зношування за ковзного контакту тіла з поодиноким пологим виступом і нерівномірного розподілу сил тертя та термопружної поведінки тіла з тріщиною з урахуванням поздовжньої теплопровідності її берегів за дії однорідного теплового потоку і розтягувальних зусиль. Досліджено контактну поведінку двох пружних прямокутних тіл, одне з яких має покриття у вигляді тонкої пластини типу Тимошенка з проміжковим нелінійним вінклерівським шаром, а інше — плитку поверхневу виїмку. Результати можуть бути використані для оцінювання контактної міцності та зношування елементів машин і конструкцій з різними покриттями, яким властиві поверхневі нерівності (Р.М. Мартиняк, О.П. Козачок, Х.І. Середницька, І.І. Прокопишин).

Розроблено методи розв'язування задач радіаційної термомеханіки для опромінюваних шаруватих пластин (зокрема пластин з покриттями) та задач, що описують зумовлений сухим тертям тепловий і напружений стани тіл канонічної форми з покриттями. Результати застосовуються для оцінки теплового і напруженого станів тіл з покриттями в процесі термообробки тепловим чи лазерним випромінюванням (О.Р. Гачкевич, Р.Ф. Терлецький).

На основі розвинутих аналітико-числових методів отримано розв'язки задач про напружено-деформований стан і коливання оболонок обертання зі складною конфігурацією граничних поверхонь, які виникають під час проєктування нових зразків сучасної ракетної та ракетно-космічної техніки (М.В. Марчук, В.С. Пакош, М.М. Хом'як, Р.І. Тучапський).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України розв'язано задачу часткової стабілізації вздовж заданої кривої для загального класу афінних за керуванням систем, векторні поля яких задовольняють рангову умову керованості, та отримано ефективні достатні умови асимптотичної стійкості однопараметричної сім'ї множин для досліджуваного класу систем, що може бути застосовано у плануванні руху багатоагентних робототехнічних систем. Зокрема, запропоновані алгоритми керування використовують у дослідженнях з планування руху автономних підводних апаратів у Талліннському технічному університеті (В.В. Грушковська, І.Г. Васильєва, чл.-кор. НАН України О.Л.Зуєв).

Розроблено спосіб розв'язання задачі синхронізації за виходом нелінійних динамічних систем, який допомагає уникнути можливого необмеженого зростання розв'язків і забезпечує глобальну асимптотичну стабілізацію відхилень між траєкторіями. Запропонований підхід призначено для використання в алгоритмах синхронізації коливань пов'язаних осциляторів Ван дер Поля та синхронізації кутових швидкостей твердих тіл з нерухомою точкою (Н.В. Жоголева, І.С. Дмитришин, В.Ф. Щербак).

ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА

В Інституті математики НАН України для однорідного дробово-диференціального рівняння з інтегралом Харді — Тічмарша та необмеженим операторним коефіцієнтом в банаховому просторі вста-

новлено умови для зображення розв'язку за допомогою інтеграла Данфорда — Коші і розроблено експоненціально збіжний наближений метод, який не вимагає високої гладкості початкового вектора. Метод може бути застосований до задач, що виникають у ході моделювання явищ лінійної в'язкопружності, аномальної дифузії, теорії керування, електродинаміки, нелінійної гідроакустики тощо (акад. НАН України В.Л. Макаров, В.Б. Василик, І.П. Гаврилюк).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України для чисельного розв'язування крайових задач для нелінійних звичайних диференціальних рівнянь другого порядку з сингулярністю першого роду розроблено підхід до побудови триточкових різницевих схем високого порядку точності. Встановлено їх порядок точності та обґрунтовано збіжність. Результати мають застосування до низки практичних задач, зокрема, в механіці, квантовій механіці, астрофізиці та хімії (М.В. Кутнів).

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України розвинуто методику числового моделювання термомеханічних процесів у структурно-неоднорідних тілах за інтенсивних комплексних навантажень з метою оцінки функціональних параметрів конструктивних елементів енергетичного обладнання, інженерних споруд і військової техніки за типових для них видів складних навантажень, вогнетривкості елементів будівельних конструкцій, а також елементів з пошкодженнями різного походження (Б.Д. Дробенко, С.Ф. Будз, В.І. Асташкін).

Установлено регуляризуючі властивості асимптотичного розв'язку задачі електромагнітного розсіювання на сукупності включень малого розміру довільної форми, що дасть змогу моделювати середовища або матеріали з бажаним коефіцієнтом рефракції та діелектричною й магнітною проникністю (М.І. Андрійчук).

В Інституті прикладної математики і механіки НАН України побудовано та досліджено математичну модель руху твердого тіла з відсіками, які містять багаточарову ідеальну рідину, розділену пружними пластинами. Результати можуть бути застосовані для

проектування механічних систем транспортування рідини в ракетно-космічній, танкерній, авіаційній та іншій техніці, а також для охолодження атомних реакторів (Ю.М. Кононов).

**РЕЗУЛЬТАТИ, ОТРИМАНІ В РАМКАХ ВИКОНАННЯ
ЦІЛЬОВОЇ НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ВІДДІЛЕННЯ
МАТЕМАТИКИ НАН УКРАЇНИ «РОЗРОБКА
ТА ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МАТЕМАТИЧНИХ
МОДЕЛЕЙ У ГАЛУЗІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ
ТА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ НАУК»**

За фізико-технічним напрямом в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України виконано чисельне дослідження магнітного поля в молодих залишках наднових зір, завдяки чому зроблено висновки про його еволюцію та продемонстровано неістотність його динамічного впливу на ранніх стадіях після вибуху зорі. Розраховано карти поляризації молодого залишку надної *SN1987A* для різних моделей магнітного поля в ньому з метою порівняння в майбутньому з даними спостережень і визначення властивостей, структури магнітного поля в цьому об'єкті, а також для визначення характеристик зорі-попередниці (О.Л. Петрук, В.В. Бешлей, Т.В. Кузьо).

Вивчено процеси формування власнодефектної та легованої структур у тонких шарах CdHgTe , сформованих за допомогою молекулярно-променевої епітаксії, та проаналізовано можливості використання сформованих тонких шарів для побудови фотодіодної ІЧ-матриці. Установлено закономірності процесів структуроутворення та функціонування структур із включеними квантовими точками, придатними для використання в квантових комп'ютерах (Д.І. Попович).

За медико-біологічним напрямом в Інституті прикладної математики і механіки НАН України встановлено умови компактності та сепарабельності ультраметризованого топологічного простору. Показано, що нескінченний ультраметризований топологічний простір буде компактним тільки тоді, коли будь-які дві сумісні ультраметрики мають порядково ізоморфні множини відстаней. Ці результати мають безпосередній зв'язок із дослідженням проблем кластеризації біофізичних явищ (О.А. Довгоший, В.Ф. Щербак).

Розроблено загальний метод асимптотичного оцінювання механічних параметрів, зокрема жорсткості та характеристик змінної дисипації, математичних моделей мережі поєднаних нелінійних осциляторів. Відповідні моделі використовують як наближені динамічні моделі нелінійних патернів та інших циклічних процесів у живих організмах (В.Ф. Щербак, І.С. Баранюкова).

Досліджено математичні та комп'ютерні моделі гідродинамічної поведінки потоків крові у судинах з гнучкими стінками. Показано, що аортоподібна геометрія судини значною мірою змінює характер потоку крові. Результати аналізу та візуалізації процесів призначено для застосування у створенні пацієнт-орієнтованої методики прогнозування ризиків постінфарктних і постопераційних ускладнень (В.С. Оверко).

За напрямом інформаційних технологій в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України визначено особливості функціонування складних багатошарових систем і розроблено сценарії цілеспрямованих атак на них з метою аналізу уразливості надсистемних утворень різних типів та розробки засобів захисту від негативних внутрішніх і зовнішніх впливів, таких як хакерські атаки, поширення епідемій, лісових пожеж і сільськогосподарських шкідників (О.Д. Поліщук, М.С. Яджак, О.В. Терендій, М.І. Тютюнник).

Розроблено метод параметричної оптимізації для розв'язання задач сукупної оптимізації керувань і конструктивних параметрів нелінійних маніпуляційних систем з нестационарними обмеженнями на узагальнені координати й керування та недиференційованим (за Фреше) функціоналом. Метод може бути використаний для підвищення їх енергоефективності та оптимізації керування маніпуляційними системами (М.В. Демидюк).

Під час виконання науково-технічного проекту НАН України «Розроблення програми та методики проектного розрахунку на міцність заряду твердого палива, міцноскріпленого з корпусом РДТП» для Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» розроблено програму і методику проектного розрахунку на міцність заряду твердого палива, міцноскріпленого з корпусом ракетного двигуна (М.В. Марчук, Б.Д. Дробенко, В.С. Пакош, М.М. Хом'як).

2021 року науково-організаційна діяльність Бюро Відділення математики НАН України зосереджувалась, насамперед, на розвитку та координації досліджень з актуальних напрямів математики, міжнародного співробітництва та отриманні результатів міждисциплінарного характеру. Велику увагу приділено реалізації Концепції розвитку НАН України на 2021—2025 роки.

Проведено звітну сесію Загальних зборів Відділення, на якій визначено подальші перспективи розвитку фундаментальних і прикладних досліджень.

Проведено вибори до складу НАН України дійсних членів (академіків), членів-кореспондентів та іноземних членів нашої Академії. У дійсні члени (академіки) НАН України зі спеціальності «математика» обрано О.А. Борисенка та О.М. Тимоху. Членом-кореспондентом НАН України зі спеціальності «обчислювальна математика, математичні проблеми механіки» обрано О.Л. Зуєва, зі спеціальності «математичний аналіз» — І.О. Шевчука, зі спеціальності «диференціальні рівняння, динамічні системи» — В.Г. Самойленка, зі спеціальності «теорія ймовірності та математична статистика» — А.А. Дороговецєва, зі спеціальності «математична фізика» — В.О. Пелиха. Іноземними членами НАН України зі спеціальності «математика» обрано Павела Екснера (Чехія) та Михаїла Громова (Франція).

Проведено ювілейну сесію Загальних зборів Відділення, присвячену 100-річчю від дня народження академіка НАН України О.С. Парасюка.

Бюро Відділення розглянуло підсумки діяльності підпорядкованих установ, питання підвищення ефективності та оптимізації їх роботи, результативність роботи аспірантури і докторантури, стан поповнення молоддю, заслухало наукові доповіді з актуальних напрямів математики та наукові повідомлення молодих учених.

У рамках оптимізації мережі установ Відділення та виконання постанови Президії НАН України від 20.11.2019 № 286 «Щодо подальшого реформування НАН України з метою підвищення ефективності її діяльності» припинено діяльність Центру математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і

математики ім. Я.С. Підстригача НАН України шляхом приєднання його до Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України.

Оптимізовано структуру Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України.

Директорами наукових установ обрано: Інституту математики НАН України — акад. НАН України О.М. Тимоху, Інституту прикладної математики і механіки НАН України — чл.-кор. НАН України І.І. Скрипніка.

В установах Відділення з метою мотивування наукової молоді перспективою кар'єрного росту та підготовки кандидатів для заміщення керівних посад сформовано кадровий резерв із залученням молодих наукових співробітників.

Співробітниками установ Відділення захищено 12 докторських, дев'ять кандидатських дисертацій та п'ять дисертацій на здобуття ступеня доктора філософії. В установах Відділення навчалось шість докторантів та 29 аспірантів. Вступило до докторантури чотири особи, а до аспірантури — шість осіб.

Науковці установ Відділення працювали у секції математичних наук Комітету з Державних премій в галузі науки і техніки України, виконували експертизи наукових праць на здобуття державних премій, проектів Національного фонду досліджень України, низки закордонних фондів, премій Президента України для молодих вчених, премій Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень. У складі експертних комісій Департаменту атестації кадрів МОН України вчені Відділення здійснювали експертизу дисертаційних робіт, а також працювали в експертних групах МОН України з оцінювання ефективності діяльності наукових установ.

Науковці Відділення виконували дослідження за двома грантами Національного фонду досліджень України, двома грантами за програмою «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» та чотирма грантами НАН України дослідницьким лабораторіям / групам молодих вчених НАН України.

До 30-річчя Незалежності України організовано математичний марафон «Україні 3³+3», міжнародні наукові конференції «Питан-

ня оптимізації обчислень», «Сучасні проблеми термомеханіки — 2021». Також Інститут прикладної математики і механіки НАН України спільно з ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет» підготували й виголосили онлайн лекцію «Розвиток досліджень з теорії крайових задач у Донбаському державному педагогічному університеті за останні 30 років».

Проведено понад 20 конференцій, зокрема 12 міжнародних, серед яких «Алгебраїчні та геометричні методи аналізу», присвячена пам'яті чл.-кор. НАН України Ю.Ю. Трохимчука, а також мінісимпозіум «Математичне моделювання в механіці зв'язаних полів», присвячений 90-річчю від дня народження чл.-кор. НАН України Я.Й. Бурака та міжнародний онлайн семінар «Симетрія та інтегровність рівнянь математичної фізики» з нагоди 85-ї річниці від народження чл.-кор. НАН України В.І. Фушица.

Науковці установ Відділення підтримують тісні контакти з ученими провідних математичних центрів світу, здійснюють підготовку спільних публікацій та обмінюються науковими результатами.

За Рамковою програмою Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020» Інститут математики НАН України разом з Технічним університетом Льменау (Німеччина), Інститутом ядерної фізики (м. Прага, Чехія), Університетом м. Любек (Німеччина), Інститутом математики та математичного моделювання (м. Алмати, Казахстан), Державним університетом м. Баку (Азербайджан), Інститутом математики Національної академії наук Білорусі (Білорусь) та Туринським політехнічним університетом у м. Ташкенті (Узбекистан) брав участь у виконанні проекту *Spectral Optimization: From Mathematics to Physics and Advanced Technology (SOMPATY)*.

Чл.-кор. НАН України М.В. Щербина брала участь у науковій програмі *Universality and Integrability in Random Matrix Theory and Interacting Particle System* Математичного інституту наукових досліджень м. Берклі (США) та працювала членом міжнародної комісії з оцінювання програми *SwissMAP of National Centre of Competence in Research in Switzerland* (Швейцарія).

Чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозд, президент Українського математичного товариства, брав участь у нараді президентів європейських математичних товариств та був науковим консультантом

грузинсько-американського проекту «Стабільні структури в гомологічній алгебрі».

Чл.-кор. НАН України А.Н. Кочубей працював експертом Агентства у справах науки Європейської Комісії.

О.О. Ванеєва брала участь у міжнародній волонтерській програмі *Global Talents Mentoring*, є координатором міжнародної організації *European Women in Mathematics* та українською представницею міжнародної організації *International Mathematical Union Committee for Women in Mathematics*.

У рамках угоди про співпрацю між НАН України та Польською академією наук О.В. Костенко виконував грант за темою «Регуляризація операторів теорії гіперсингулярних інтегральних рівнянь».

Учені Відділення прочитали понад 10 лекцій у закордонних університетах у рамках короткострокових візитів і стажувань.

Д.Д. Сухорєбська отримувала стипендію Міжнародного математичного союзу *Breakout Graduate Fellowship*.

Учені установ Відділення активно докладають зусилля до популяризації математичних знань і підсилення мотивації школярів і студентів до занять наукою.

Наприклад, спільно з Українським інститутом майбутнього підготовлено презентацію «Розвиток математичної грамотності в Україні та світі». Інститут обдарованої дитини НАПН України й Інститут прикладної математики і механіки НАН України провели Всеукраїнський науково-практичний семінар «Шкільна математична освіта і обдарованість», про що йдеться у газеті «Освіта і суспільство» (вип. 3 (36), 2021) у статті «Семінар двох наукових академій».

За участі науковців Відділення з нагоди 85-річчя створення всесвітньо відомої «Шотландської книги» та відзначення внеску Львівської математичної школи у розвиток світової математики у Львові відкрито інформаційну таблицю на будинку, де розташовувалася легендарна кав'ярня «Шкоцька».

Опубліковано дві науково-популярні книги. Одну з них присвячено розвитку точних наук у Львові від початку «наукових студій», тобто з середини XVII ст., до Другої світової війни, а іншу — розвиткові астрономічних досліджень та освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка від часу його заснування

дотепер. Також О. Петрук був упорядником книги Володимира Левицького «Спомини з життя», написаної 1933 р., та його щоденника 1914—1915 рр.

Акад. НАН України О.А. Борисенко прочитав дві науково-популярні лекції «Світ фракталів» у Харківському національному університеті ім. В.Н. Каразіна та Харківському фізико-математичному ліцеї № 27.

Чл.-кор. НАН України М.І. Портенко прочитав дві лекції про академіка НАН України А.В. Скорохода, одна з них для молодих учених, а інша — для членів Наукового Товариства імені Шевченка в Америці.

Д.В. Болотов прочитав лекцію «Правильні многогранники» в рамках Літньої школи «Ерудит» Харківського територіального відділення Малої академії наук України.

Ю.М. Кононов провів науково-популярну лекцію «Дослідження руху твердих та пружних тіл з порожнинами, які містять рідину».

Регулярно проводяться публічні лекції, зокрема, разом з *Academ-Media* було організовано цикл лекцій за участю чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозда та чл.-кор. НАН України С.І. Максименка.

Є.О. Євгенєва провела інтегрований урок у молодших класах ЗОШ № 10 м. Слов'янська за темою «Стрічка Мебіуса».

К.С. Халіна для учнів 8 класів Харківської ЗОШ № 49 прочитала науково-популярну лекцію «Місце та роль математики в сучасному світі».

В Інституті математики НАН України працювали безкоштовні математичні гуртки для школярів і студентів. М. Симотюк керував гуртком із математичного моделювання у Львівській обласній Малій академії наук.

До Міжнародного дня числа Пі організовано математичний онлайн-марафон.

2022 року зусилля науковців Відділення буде спрямовано на подальший розвиток перспективних фундаментальних і прикладних досліджень у галузі математичних наук, зокрема міждисциплінарних, поглиблення міжнародної співпраці, реалізацію завдань і заходів Концепції розвитку НАН України на 2021—2025 рр. і подальшого реформування НАН України з метою підвищення ефективності її діяльності.



1.2. ІНФОРМАТИКА

2021 року зусилля вчених Відділення інформатики НАН України було зосереджено на дослідженнях, пов'язаних із підвищенням обороноздатності та безпеки держави, отриманням фундаментальних наукових результатів, відповідно до пріоритетних наукових напрямів, і на практичну їх реалізацію, розробленні нових інноваційних технологій і систем, розвитку інноваційної діяльності.

У травні 2021 р. на Загальних зборах Національної академії наук України до складу Відділення були обрані два дійсних члени (академіки) та чотири члени-кореспонденти НАН України.

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України вперше у світі побудовано теорію інтегрування швидкоосцилювальних функцій (ІШОФ), що дає змогу незалежно від типу осциляції підінтегральної функції розробляти оптимальні за точністю квадратурні та кубатурні формули обчислення ІШОФ з найповнішим використанням апріорної інформації про підінтегральну функцію. Результати можуть бути використані для підвищення кібербезпеки та захисту інформації, а також розв'язання високоточних задач цифрового оброблення сигналів і зображень (акад. НАН України В.К. Задірака, Л.В. Луц, І.В. Швідченко).

Розроблено адаптивні методи та комп'ютерні технології розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики. Інноваційність підходу полягає в розпізнаванні математичних властивостей комп'ютерних задач для патологічних випадків (вироджені та погано обумовлені системи лінійних алгебраїчних рівнянь, кратні та близькі власні значення матриць тощо). Основою досліджень є змінне комп'ютерне середовище на основі багаторозрядної ариф-

метики. Розроблене програмно-алгоритмічне забезпечення не має аналогів у світі та використовується для математичного моделювання фізико-технічних процесів, зокрема в інститутах механіки ім. С.П. Тимошенка, електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України (акад. НАН України О.М. Хімич, Т.В. Чистякова, В.А. Сидорук).

В Інституті програмних систем НАН України створено та впроваджено в Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України спеціалізований програмно-моделювальний комплекс, який базується на розроблених кількісних математичних моделях механізмів термінової та довготривалої нейрогуморальної регуляції фізіологічного стану серцево-судинної системи людини під час екзогенних та ендогенних впливів (Р.Д. Григорян).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України вперше у світі отримано моделі для прогнозування елементів магнітного поля Землі. Представлено результати такого прогнозування для магнітної обсерваторії «Львів» з глибиною прогнозу три години. Моделі пройшли апробацію і задовольняють основним вимогам до оперативних прогнозних моделей. Для розв'язання задачі розроблено якісно новий підхід, що полягає у безпосередньому прогнозуванні майбутніх значень компонентів вектора напруженості геомагнітного поля на магнітних обсерваторіях та рядових магнітних спостережних пунктах (Г.В. Лізунов, О.С. Парновський, Д.І. Власов).

У теорії штучного інтелекту одержано результат світового рівня — нове доведення теореми Неймана про сідлову точку (визначення мінімаксу), яке, на відміну від наявних, має велике практичне значення для вирішення низки складних задач як у розпізнаванні, так і в економіці, прикладній механіці, електротехніці та інших прикладних галузях. Одержане доведення пройшло сувору експертизу і було прийнято до публікації в журналі американської математичної асоціації *American Mathematical Monthly*, заснованому ще наприкінці XIX ст. (М.І. Шлезінгер, В.М. Кригін).

За напрямом інформаційно-комунікаційних технологій у рамках Програми інформатизації НАН України інститутами програмних систем та теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова запропоновані проєктні рішення та засоби побудови Національної хмари

відкритої науки, гармонізованої з базовими рішеннями Європейської хмари відкритої науки. Розроблено дослідницький прототип системи (П.І. Перконос, С.Я. Свістунів).

Визначено роль космічної складової геоінформаційного забезпечення ухвалення управлінських рішень з питань національної безпеки і оборони, зокрема з використанням геопросторових даних від космічних апаратів дистанційного зондування Землі (акад. НАН України В.П. Горбулін).

За вагомий внесок у розвиток науки в Україні вчених Відділення було відзначено державними преміями та нагородами.

Найвищою державною нагородою відзначено акад. НАН України В.П. Горбуліна, якому присвоєно звання Героя України. Звання «Заслужений діяч науки і техніки України» отримав акад. НАН України О.М. Хіміч. Національну премію України імені Бориса Патона у складі авторського колективу присуджено співробітниці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, д-ру техн. наук Н.В. Кошкіній. Акад. НАН України О.М. Хіміч нагороджений почесними відзнаками НАН України «За наукові досягнення» та АНТК «Антонов» «За видатні досягнення в авіації». Заступник директора Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, канд. техн. наук О.Г. Лебідь нагороджений відзнакою НАН України «За професійні здобутки».

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ

Фахівці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили новий метод побудови паралельних об'єднань алгоритмів дискретної оптимізації, який дає змогу у понад 127 разів на суперкомп'ютері СКІТ пришвидшити пошук рішення задачі про максимальний зважений розріз графу, практичні застосування якої пов'язані з проектуванням мереж зв'язку, моделюванням нейронних мереж, розпізнаванням образів тощо (акад. НАН України І.В. Сергієнко, В.П. Шило).

Запропоновано оригінальну математичну модель та алгоритми розв'язування задачі планування місії команди БпЛА, пов'язаної з вибором можливих місць їх базування та виконанням завдань з обстеження заданих цілей. Розроблено та апробовано програмні реа-

лізації розроблених алгоритмів оптимізації маршрутів БпЛА з альтернативними та динамічними депо, які ґрунтуються на ройовому штучному інтелекті та локальному пошуку. Результати проведених обчислювальних експериментів підтвердили застосовність цих алгоритмів для розв'язування задач реальної розмірності (акад. НАН України І.В. Сергієнко, чл.-кор. НАН України Л.Ф. Гуляницький).

Розроблено модель мережі обслуговування, в яку надходять різнотипні пуассонівські потоки вимог, що потребують з'єднання між заданими терміналами. Розроблено алгоритм прискореного моделювання ймовірності блокування вимог такого потоку з необхідним для обслуговування ресурсом, рівень якого не нижче заданого. Отримані результати призначено для аналізу надійності реальних процесів обслуговування для постачальників електричної енергії, що входять до Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС) України (чл.-кор. НАН України М.Ю. Кузнецов).

Розроблено алгоритми та програмне забезпечення для розв'язання спеціальних класів двоетапних транспортних задач з лінійними цільовими функціями та додатковими обмеженнями на умови функціонування проміжних пунктів. Отримані результати призначені для визначення місць розташування в ОЕС України накопичувачів електричної енергії оптимальної потужності (енергоємності) за наявності значних змін сумарної потужності відновлювальних джерел енергії (П.І. Стецюк, О.М. Хом'як).

Розроблено математичну модель для оцінки та мінімізації ризику втрат урожаю, в якій замість традиційної ймовірності відмов використана нова міра ризику *Buffered Probability of Exceedance (bPOE)*. Така модель дає змогу визначати як оптимістичну характеристику функції розподілу (мінімальні втрати врожаю, що перевищують деякий поріг), так і песимістичну (всі втрати, що перевищують цей поріг). Отримані результати можуть бути використані для прогнозування виробництва зернових та інших культур з урахуванням багатьох факторів невизначеності (В.А. Пепеляєв, О.М. Голодніков, Н.О. Голоднікова).

В Інституті програмних систем НАН України побудовано економіко-математичну модель оптимізації керування розвитком відкритої ринкової економіки однієї країни, що взаємодіє з системою інших економік завдяки експорту, імпорту і світовому ринку. За

допомогою цієї моделі, в якій максимізується валовий внутрішній продукт країни, і таблиць «витрати-випуск», які регулярно оприлюднює Державна служба статистики України, розраховано оптимальні величини капітальних вкладень в окремі галузі економіки України (С.В. Пашко).

Науковці Інституту проблем реєстрації інформації НАН України розробили комплексну імітаційну модель для оцінки ефективності систем моніторингу заданої конфігурації в умовах навмисних завад, запропонували методику оцінки ефективності систем моніторингу рухомих об'єктів з мережецентричною архітектурою на основі використання запропонованого набору узагальнених і часткових показників якості і порівняння їх значень з показниками традиційних систем з ієрархічною архітектурою в аналогічних умовах функціонування. Модель дає змогу оцінювати доцільність реалізації мережецентричних принципів управління просторово розподіленої системи заданої конфігурації, обирати раціональну структуру її вузлів та зв'язків і визначати напрями її вдосконалення (акад. НАН України В.В. Петров, О.М. Буточнов, В.В. Юзефович, Є.М. Науменко, О.В. Мезенцев, Є.О. Цибульська).

Запропоновано оригінальний метод детектування біологічних маркерів на основі двокомпонентного колоїдного розчину з двох типів магнітних наночастинок. Розроблено математичну модель такого двокомпонентного розчину та досліджено взаємодію магнітних наночастинок під дією зовнішнього градієнтного магнітного поля, розроблено та експериментально досліджено оригінальну магнітну систему для коагуляції малих і великих наночастинок з наступною їхньою концентрацією в області оптичного детектування, розроблено метод оптичного детектування в реальному часі із плазмонним підсиленням і запропоновано відповідну оптичну схему детектора (А.С. Лапчук, Є.М. Морозов, І.В. Горбов, О.В. Пригун, І.С. Процак, І.В. Балагура).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України розроблено математичну модель спрямованої кристалізації з урахуванням чинників прихованої теплоти плавлення та стрибка густини, що дає змогу дослідити стійкість фазової границі у двофазних системах. Одержані результати слугують методологічною основою для планування експериментів з кристалізації в космосі

та розроблення нових технологій одержання матеріалів (чл.-кор. НАН України О.П. Федоров, А.Г. Машковський).

Запропоновано новий математичний метод дослідження еванесцентних акустико-гравітаційних хвиль в атмосфері Землі та Сонця, з використанням якого показано, що спектр хвиль в атмосфері складається з нескінченної кількості мод, що заповнюють на діагностичній діаграмі «частота — горизонтальний хвильовий вектор» усю заборонену для вільного поширення хвиль область. Установлено, що нижче подвоєної частоти обертання Землі в атмосфері можуть існувати раніше невідомі еванесцентні акустико-гравітаційні хвилі, спектр яких є безперервним, а їхнє існування зумовлено винятково обертанням атмосфери Землі (чл.-кор. НАН України О.К. Черемних, А.К. Федоренко, С.О. Черемних, Ю.А. Селіванов, Т. Каладзе — Інститут прикладної математики ім. І. Векуа, Грузія).

Фахівці Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України вирішили актуальну науково-прикладну проблему підвищення ефективності математичного моделювання аерогідродинамічних процесів та систем шляхом створення технологій моделювання, призначених для застосування в комп'ютерних системах прогнозування та керування швидкоплинними процесами в реальному масштабі часу (акад. НАН України С.О. Довгий, Д.І. Черній, О.Г. Лебідь).

У Навчально-науковому комплексі «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України створено архітектуру онлайнної платформи *Advanced Analytics*, яка забезпечуватиме розроблення, розгортання та функціонування інструментів у вигляді вебсервісів та спеціалізованих вебзастосунків для інтелектуального аналізу великих обсягів неструктурованих даних з контекстно залежною інтерпретацією даних. Отриманий результат застосовано для аналізування процесів сталого розвитку та колективної підготовки даних для машинного навчання (акад. НАН України М.З. Згуровський, А.О. Болдак, К.В. Єфремов, І.О. Пишнограєв).

Досліджено моделі для аналізу техногенних і терористичних загроз урбаністичного простору і пов'язаних з ними ризиків. Формалізовано системні зв'язки структурно-функціональних, інженерно-

геологічних і техногенних чинників наземного та підземного урбаністичного простору з групами екологічних і техногенних ризиків великих міст у вигляді мережі морфологічних таблиць. На основі експертного оцінювання для аналізу і підтримки обрання рішень побудовано морфологічну модель для ділянок потенційного будівництва тунелів (чл.-кор. НАН України Н.Д. Панкратова, І.О. Савченко, О.Г. Малишевський, В.В. Савастьянов).

Досліджено питання оптимізації у класах узагальнених впливів на систему для рівнянь з частинними похідними, що застосовується для комп'ютерного моделювання оптимізації конструкції стентів та розподілу ліків для запобігання рестенозу. Для наближеного розв'язання початково-крайових задач, що описують перенесення ліків у стінці артерії у випадку використання стентів, покритих ліками, побудовано наближений метод чисельного розв'язку. Результат є важливим для вирішення проблем, що виникають після стентування під час лікування ішемічної хвороби серця, пов'язаних з реакцією внутрішньої стінки артерії на чужорідну речовину (чл.-кор. НАН України С.І. Ляшко, Київський національний університет імені Тараса Шевченка).

Розроблено й обґрунтовано підхід до побудови математичних моделей аналізу загальних закономірностей динаміки захворюваності на рак стравоходу на основі нейронечітких технологій, що має певні переваги перед класичним економетричним підходом. Побудовані адекватні математичні моделі відновлюють нелінійну аналітичну залежність показників захворюваності та смертності внаслідок раку стравоходу від зміни факторів ризику. Особливістю цих моделей є можливість аналізувати залежності на невеликих за обсягом вибірках статистичних даних (чл.-кор. НАН України О.М. Кісельова, Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара).

ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Учені Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили теорію нескінченновимірних задач стохастичної оптимізації, зокрема теорію опуклого нескінченновимірного стохастичного програмування та теорію стохастичної двоїстості для цих задач. Отримані результати можуть бути використані для оптимального керування складними процесами та для створення технологій

штучного інтелекту, наприклад, для машинного навчання багатосарових нейронних мереж з негладкими цільовими функціоналами та зв'язками (акад. НАН України Ю.М. Єрмольєв, чл.-кор. НАН України П.С. Кнопов, В.І. Норкін).

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України проаналізовано поточний стан урядування регіонів і територіальних громад в умовах реформ, передбачених Урядом, можливості застосування сучасних методів та підходів щодо прогнозування їх розвитку. Здійснено аналіз стану і перспектив використання інформаційних технологій та інструментальних засобів моделювання і прогнозування розвитку територій за допомогою інструментів інтелектуального аналізу даних, економетричного та математичного моделювання. Досліджено та проаналізовано побудову ієрархічних багатопродуктових комунікаційних мереж з дискретними потоками і параметрами за зміни їхньої щільності. Розроблено нові математичні моделі побудови кільцевих маршрутів перевезення вантажів у внутрішніх зонах магістральних вузлів ієрархічної мережі (чл.-кор. НАН України О.М. Трофимчук, В.О. Васянін).

Фахівці Навчально-наукового комплексу «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України вивчили параметричні задачі оптимізації, що є важливими в дослідженні операцій, управлінні та економіці. Узагальнено класичну теорему Берже в трьох напрямках: цільова функція може не бути неперервною, множина розв'язків може не бути компактнозначною, забезпечено необхідні та достатні умови. Теорему застосовано до задачі управління запасами (акад. НАН України М.З. Згуровський, П.О. Касьянов, О.В. Капустян, О.П. Купенко, Н.В. Горбань, Л.С. Палійчук, О.В. Хоменко).

Розроблено стратегію побудови інформаційно-аналітичної платформи для супроводження функціонування кіберфізичних систем (КФС). В її основі лежить принцип своєчасного виявлення причин і запобігання можливому переходу штатного режиму функціонування об'єкта у позаштатний, що забезпечує безпеку та живучість функціонування фізичних моделей у вигляді складних технічних систем у реальному режимі часу як базової системи своєчасно-

го обрання рішень і виконання дій щодо оперативного запобігання можливих позаштатних ситуацій, аварій та катастроф. Створено концепцію обробки великих обсягів даних у КФС, яка дає змогу перейти від оброблення значних обсягів даних до отримання з них інформації, що допомагає істотно знизити обчислювальне навантаження у вузлах КФС та зменшити вимоги до необхідних обсягів обчислювальних ресурсів (чл.-кор. НАН України Н.Д. Панкратова, Л.П. Кондратова, М.П. Макуха, О.Л. Опаріна).

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України здійснено системно-онтологічний аналіз та розроблено онтологічну модель предметної галузі смартсистеми для людей з вадами зору на основі технологій *semantic web*. Результати спрямовані на розвиток асистивних технологій — інновацій, які допомагають подолати обмеження вад зору та інші функціональні особливості, полегшити навігацію в громадських місцях, а також створити роботів-асистентів (акад. НАН України О.В. Палагін, М.Г. Петренко).

Розроблено архітектуру апаратного та програмного забезпечення системи мобільного відеонагляду, на основі якої створено спеціалізовану відеокамеру для зйомки та аналізу відеоданих, що розташована на транспортному засобі, для реалізації функцій автоматичного розпізнавання номерів автомобілів, виділення облич людей з автоматичним визначенням відсутності масок для подальшого комп'ютерного аналізу (акад. НАН України В.П. Боюн, Ю.А. Сабельніков, О.В. Багацький).

Запропоновано нові байєсові процедури розпізнавання запальних процесів при гліомах, метастазах та менінгіомах за показниками швидкості зсідання еритроцитів, які є допоміжним інструментом в діагностиці таких захворювань. Це значно підвищує ефективність розпізнавання захворювань головного мозку, у деяких випадках максимальна ефективність розпізнавання досягла 94 % (чл.-кор. НАН України А.М. Гупал).

Розроблено алгоритми розпізнавання візуальної жестової інформації з використанням тривимірних згорткових нейромереж і створено велику навчальну базу зображень жестів для різних за-

стосувань. Розроблено технологію альтернативної комунікації із застосуванням засобів моделювання й розпізнавання візуально-мімічної складової для введення інформації в інтелектуальних мобільних пристроях. Запропоновано підхід до обробки інформації, виділення характеристичних та прихованих ознак для автоматизованої діагностики стану людського організму за допомогою моделей глибокого навчання експертних систем (чл.-кор. НАН України Ю.В. Крак, А.І. Куляс, В.М. Петрович, В.О. Кузнецов).

Для високопродуктивних обчислювальних систем розроблено методи машинного навчання нечітких систем логічного виведення. За результатами експериментальних досліджень установлено, що такі методи на 30—40 % забезпечують зменшення кількості правил виведення та у 10—15 разів збільшують швидкодії нечіткого виведення у порівнянні з кращими сучасними методами. Практичні застосування таких методів пов'язані з побудовою систем штучного інтелекту у сфері статистики, фінансів та фінансового управління (С.В. Єршов).

Фахівці Інституту програмних систем НАН України розробили новий метод композиції адаптивного семантичного вебсервісу, що ситуативно інтегрує ефективні техніки композиції вебсервісів функціонального та процесного рівня для сталої уніфікованої підтримки як ділових процесів сучасних організацій, так і потреб окремих споживачів предметної галузі. Обґрунтовано узгоджене застосування процедур динамічної верифікації й офлайн та онлайн тестування формованого вебсервісу для сталого забезпечення й засвідчення його якості в життєвому циклі (акад. НАН України П.І. Андон, О.О. Слабоспицька).

Науковці Інституту проблем реєстрації інформації НАН України запропонували підходи і методи формування онтологічних моделей на основі екстрагування концептів із мережевих інформаційних ресурсів, що мають такі переваги: мовну незалежність і відсутність необхідності ручного маркування вихідних текстів, створення маркованих текстових корпусів. Запропоновано узагальнений лінгвостатистичний підхід до встановлення зв'язків відносин між поняттями в онтологічній моделі, що базується на автоматичному лінгвістичному аналізі текстів. Практично доведено можливість застосування вибраних моделей лінгвістичного аналізу текстів з

метою витягу окремих термінів, їх подальшої нормалізації, реалізованих в бібліотеках мови *Python (NLP, Part of Speech Tagging)* для п'яти мов: української, російської, англійської, китайської та івриту. На практиці досліджено шаблонні моделі засобів автоматичного витягу концептів різних типів, зокрема імен людей, назв компаній, організацій, топонімів, подій (для української, російської і англійської), а також моделі, реалізовані в бібліотеці мови *Python spaCy* (для англійської мови) (Д.В. Ланде, О.Я. Матов, О.О. Дмитренко, А.О. Снарський).

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розроблено комплекс програмних і технічних засобів у геоекологічних дослідженнях із застосуванням безпілотних літальних апаратів, передачу інформації під час групового польоту в інформаційно-керівну систему в умовах апріорної невизначеності та комплексного моніторингу довкілля на локальному та регіональному рівнях як поєднання інформаційно-вимірювальної та інформаційно-керівної підсистем, які враховують можливість одночасного оброблення даних автоматичних систем спостережень (В.М. Триснюк).

Науковці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України розробили нові методи та оригінальні алгоритми реалізації технології формування образних моделей об'єктів навколишнього середовища, орієнтованих на створення базових інтелектуальних інформаційних технологій. Серед них, зокрема, розпізнавання об'єктів у відеопотоках, оброблення природного усного мовлення, оброблення великих даних, криптографія, мозкоподібні технології на основі неймереж, інтелектуальне керування динамічними об'єктами (члени-кореспонденти НАН України В.І. Гриценко і А.В. Анісімов, М.І. Шлезінгер, О.Є. Волков, Д.А. Рачковський, О.М. Сухоручкіна).

Досягнуто нових результатів у теорії великих даних (*Big Data*). Розроблено методи оцінювання схожості об'єктів за неймережовим розрідженим розподіленим рандомізованим векторним поданням, що призначені для застосовування у розв'язанні завдань пошуку за схожістю та інших завдань пошуку та класифікації даних на його основі. Створено експериментальну технологію інтелектуального оброблення великих даних, яку застосовано до розв'язання

завдань масспектрометрії білків для визначення чутливості ракової пухлини мозку до впливу хімічної терапії. Результати прогнозування на реальних даних є кращими за результати інших методів (О.Д. Гольцев, Д.А. Рачковський, О.Г. Ревунова).

В Інституті проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України визначено основні типи безпілотних апаратних платформ, їхніх характеристик, необхідних для доступу до можливих місцезнаходжень потерпілих та створення автономних інтелектуальних засобів для пошукових задач в екстремальних умовах. Розроблено функціональну схему системи підтримки обрання рішень на засадах інтеграції мультиагентних безпілотних апаратів з моделями елементів штучної свідомості, розроблено базові протоколи взаємодії агента із сусідами та вузлом управління у рамках ройової організації системи (чл.-кор. НАН України А.І. Шевченко, Ф.В. Фомін, М.С. Клименко, Т.В. Єрошенко).

Розроблено формалізовані моделі елементів інтелектуальної інформаційної системи підтримки обрання рішень, що імітують елементи свідомості особи оператора інформаційної системи (чл.-кор. НАН України А.І. Шевченко, О.В. Сосницький).

У Національному центрі «Мала академія наук України» розроблено процедури інтерактивної інтероперабельної семантичної зв'язності контекстів базових категорій відображення наративів, у яких описуються здобутки установ НАН України в галузі науки і техніки, на основі динамічно сформованих тематичних каталогів у форматі онтологій (О.Є. Стрижак, В.Б. Дем'яненко, О.В. Лісовий, В.В. Приходнюк).

ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України на основі спеціальних багатозначних відображень розроблено методу верхніх і нижніх функцій зсуву, спрямовану на розв'язання ігрових задач з інтегральними обмеженнями на керування та термінальним функціоналом. На основі теоретичних результатів розроблено моделі, алгоритми та програмні засоби для гарантування безпечного злету та посадки літальних апаратів за дії факторів небезпеки (акад. НАН України А.О. Чикрій).

Науковці Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України розробили та дослідили метод ідентифікації, який дає можливість будувати наближені математичні моделі, узгоджені з похибками даних і динамічними властивостями системи, що їх генерувала. Запропоновано обґрунтовані процедури регуляризації, за допомогою яких знаходять стійкі розв'язки задач ідентифікації. Розробка призначена для її використання в ході синтезу керування динамічними процесами у системах, математичний опис яких можна отримати тільки за допомогою ідентифікації (чл.-кор. НАН України В.Ф. Губарев).

Для широкого класу аерокосмічних об'єктів та, зокрема, космічних апаратів (КА) розвинуто конструктивний метод синтезу керування їх кутовим та просторовим рухами, що ґрунтується на відомій ідеї декомпозиції загальної задачі синтезу керування орієнтацією КА на кінематичну й динамічну задачі. Метод застосований також для синтезу керування просторовим рухом центрів мас КА в задачі стикування (акад. НАН України В.М. Кунцевич, В.В. Волосов).

Фахівці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України розробили моделі, методики та алгоритми для високоточної прив'язки космічних знімків до реальних об'єктів зйомки на поверхні Землі за орбітальними даними. Результати комп'ютерного моделювання процесу оброблення інформації, виконаного синтезованими алгоритмами польотної геометричного калібрування, підтверджують високу точність оцінки шуканих параметрів. Розроблена технологія калібрування не поступається за точністю відомим зарубіжним аналогам (Д.В. Лебедєв, О.І. Ткаченко).

ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Науковці Інституту проблем реєстрації інформації НАН України отримали сейсмічні портрети важливих подій техногенного та військового походження, що дало змогу ідентифікувати такі події в умовах активних і пасивних завад із використанням методів кореляційного аналізу. Експериментально підтверджено можливість використання історичних портретів сейсмічних подій для їх ідентифікації. Практично підтверджено ідентифікацію важкої рухомої

техніки за сейсмічними портретами чотирирічної давнини (акад. НАН України В.В. Петров, О.І. Бріцький, О.О. Токалін).

Розроблено методологію комп'ютерного моделювання аналітичної діяльності в системах організаційного управління із застосуванням онтології та сценарного аналізу варіантів розвитку досліджуваної ситуації. Запропоновано загальну модель і методологію формування багаторівневого сценарію аналітики з урахуванням розподілу повноважень та компетенцій аналітиків у сучасних системах організаційного управління (О.Г. Додонов, О.В. Коваль, В.Р. Сенченко).

Розроблено методологічні основи впровадження і застосування засобів аналітичної складової автоматизованих систем організаційного управління (СОУ) для напрацювання відповідних рішень. Запропоновано інформаційні моделі відображення результатів моніторингу показників і факторів для обрання управлінських рішень, зокрема з використанням геоінформаційних технологій, а також створено технології формування прогнозних моделей у системі підтримки аналітичної діяльності СОУ. Запропоновано методику формування адаптивних інформаційних моделей, що враховує результати індивідуальної діяльності користувачів та дає змогу дійти компромісу між повнотою інформації, яку необхідно відобразити, і можливістю її оброблення користувачем в обмежений час (О.Г. Додонов, О.М. Буточнов, О.С. Горбачик, А.А. Крючин, М.Г. Кузнецова, С.М. Шанойло, О.О. Юрасов).

Учені Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України за даними супутникових вимірювань дослідили особливості просторового розподілу акустико-гравітаційних хвиль (АГХ) у полярній термосфері Землі. Установлено сезонні закономірності розподілу хвильового поля над Антарктикою та Арктикою, а також їхній зв'язок з перебудовою полярної вітрової циркуляції за зміни умов освітлення Сонцем (Д.І. Власов, А.К. Федоренко, Є.І. Крючков, чл.-кор. НАН України О.К. Черемних, І.Т. Жук).

Акад. НАН України М.Ю. Ільченко розробив архітектуру системи зв'язку безпілотних апаратів малого та середнього класу цивільного та спеціального призначення, що базується на застосуванні комбінації дубльованих каналів, які працюють у різних діапазонах частот, та технічні вимоги до системи радіочастотної фільтрації

для різного класу безпілотних апаратів, на базі яких розроблено структуру побудови системи радіочастотної фільтрації для різних схем організації каналів управління та телеметрії. Запропоновані архітектурні рішення, методи та алгоритми виявлення навмисних завад, алгоритми їх детектування та протидії впливу цих завад на канал зв'язку дадуть змогу підвищити живучість безпілотних апаратів різного призначення, що є особливо актуальним як для класу безпілотних апаратів цивільного призначення, що можуть нести істотну небезпеку для життя людей у випадку застосування до них потужних засобів постановки навмисних завад, так і для безпілотних апаратів спеціального призначення, до яких вже застосовуються найсучасніші засоби радіоелектронної боротьби.

ЗАСОБИ ТА СИСТЕМИ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ОБЧИСЛЕНЬ, СУПЕРКОМП'ЮТЕРНІ, ГРІД І ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Учені Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили нові методи та адаптивні алгоритми розв'язування на високопродуктивних комп'ютерних системах задач, які виникають під час математичного моделювання стану типових композиційних конструкцій авіаційного та космічного призначення. Розроблено схему розподілу обчислювальних задач мезорівня між обчислювальними вузлами. Результати роботи з прогнозування стану структурно неоднорідних матеріалів і типових конструкцій (насамперед ті, що вимагають значних обчислювальних ресурсів) та з прогнозування експлуатаційних властивостей зварних з'єднань полікристалічних металів знайдуть застосування в наукових установах та конструкторських бюро, де проводять ресурсомісткі обчислення, зокрема в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України (акад. НАН України О.М. Хіміч, О.В. Попов, В.А. Сидорук).

Розроблено архітектуру 1280-ядерного суперкомп'ютера СКІТ-5 для вирішення складних задач математичного моделювання у міждисциплінарних дослідженнях процесів і систем. Запропоновано метод моделювання продуктивності активного ядра паралельної файлової системи суперкомп'ютера на основі статистики використання, що дало змогу визначити об'єм активної частини сховища СКІТ (20 ТБ), розробити й реалізувати дворівневу архітектуру

збереження на основі *NVMe*-накопичувачів об'ємом 64 ТБ з інтерконектом 200 Гбіт *Infiniband*. Це на 20 % забезпечує вищу продуктивність операцій вводу-виводу суперкомп'ютера з великими масивами даних у сфері штучного інтелекту та машинного навчання (А.Л. Головинський, О.Ю. Бандура).

В Інституті програмних систем НАН України досліджено сучасні підсистеми зберігання великих даних від виробників — лідерів ринку та запропоновано передові методики використання таких підсистем у комплексних системах обробки великих даних. Запропоновано методи та інструментальні засоби автоматизованого проєктування та генерації *OpenCL* програм на основі алгебри алгоритмів і переписувальних правил. Розроблено метод та інструментальні засоби автоматизованого проєктування та синтезу паралельних програм для програмованих логічних інтегральних схем на основі алгебро-алгоритмічного підходу, що проілюстровано на прикладі розроблення генетичного алгоритму, який застосовується у навчанні нейронної мережі, реалізованої на ПЛІС (А.Ю. Дорошенко).

ТЕОРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

Фахівці Інституту програмних систем НАН України запропонували методологічні принципи, методи та засоби застосування апарату дескриптивних логік для формалізації базових понять і задач з метою підвищення рівня автоматизації технологій конструювання сервісорієнтованих програмних систем (акад. НАН України П.І. Андон, В.А. Резніченко, О.В. Захарова).

Розроблено архітектуру нейронної мережі, що дає змогу передбачати помилки прогнозів атмосферної моделі з подальшим їх коригуванням. Результат є перспективним для збільшення точності прогнозу приземної температури повітря чисельної регіональної моделі (А.Ю. Дорошенко, Р.В. Кушніренко).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України розроблено архітектуру програмного забезпечення системи технічного зору, призначеної для визначення відносного положення й орієнтації космічних апаратів, що зближуються. Реалізовано основні компоненти системи і окремі програмні модулі для роботи з різними класами реперних об'єктів, що дає можливість розгорну-

ти систему технічного зору на базі ПК та вебкамер (С.В. Мельничук, М.М. Сальніков, В.М. Шевченко).

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розроблено принципово новий ефективний програмологічний метод актологізації поступового розвитку інформатико-технологічних систем як універсального, так і спеціального призначення. Це дало змогу закласти надійний фундамент високоефективної платформи адаптивного розвитку області таких систем (акад. НАН України В.Н. Редько).

КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА

Науковці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили новий криптографічний протокол таємного електронного голосування з використанням односторонньої функції *RSA*. Обчислено параметри протоколу, що впливають на його надійність, ефективність, стійкість для різної кількості осіб, котрі голосують. Результати можуть бути використані для побудови технологій цифрового голосування як основного інструменту електронної демократії (чл.-кор. НАН України М.М. Савчук, А.І. Кочубінський, О.С. Шаталов, О.М. Фаль).

Побудовано формальну інсерційну семантику програмних систем у термінах алгебри поведінок мови *VHDL*. Розроблено прототип транслятора мови *VHDL* у мову алгебри поведінок для подальшої верифікації на алгебраїчному сервері властивостей програмних систем, що критичні до безпеки. Отримані результати можуть бути використані для виробництва високонадійних програмованих пристроїв для підприємств атомної енергетики (О.О. Летичевський).

Розроблено методологію побудови комплексного захисту інформації та комп'ютерну програму «Пакет ДОРС» для автоматизації електронного документообігу для документів з обмеженим доступом (І.П. Сініцин, Є.С. Родін, О.М. Боровська, М.Ю. Степанюк).

Науковці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України розробили швидку схему взаємної автентифікації для двох учасників єдиної коаліційної групи (автентифікація типу «свій-чужий»), що належить до криптографічних систем із нульовим розголошенням. Перевагу цієї схеми над традиційними зумовлено такими власти-

востями: наявність взаємної автентифікації, обчислювальна простота алгоритмів, і як наслідок — висока швидкодія, а також математичною обґрунтованістю високого рівня безпеки. Розробка готова для комерціалізації: IRL2, TRL1 (чл.-кор. НАН України А.В. Анісімов, А.К. Новокшенов).

Розроблено програмний комплекс аналізу комп'ютерних програм на відсутність недокументованих функцій, навмисне використання яких може заподіяти шкоду даним, що обробляються, та комп'ютерним системам. Розроблено проект нормативного документа системи технічного захисту інформації, що визначає класифікацію за рівнем перевірки та методику оцінки рівня гарантій відсутності недокументованих функцій у програмному забезпеченні (чл.-кор. НАН України О.М. Новіков, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»).

ЗАСОБИ ТА СИСТЕМИ ПРИЛАДОБУДУВАННЯ

Науковці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили методи й алгоритми оптимальної взаємодії бездротових розумних біосенсорів з центральним вузлом бездротових сенсорних мереж, а також методи і алгоритми взаємодії таких мереж з мобільними платформами збирання даних, хмарним середовищем та безпіотною літальною платформою. Результати використано у цифровому землеробстві для підвищення продуктивності та забезпечення стійкого ведення сільського господарства (В.О. Романов, І.Б. Галелюка).

Завдяки використанню розробленого в Інституті проблем реєстрації інформації НАН України цифрового лазерного сейсмометра отримано сейсмічні портрети важливих подій техногенного та військового походження. Практично підтверджено можливість використання історичних портретів сейсмічних подій для їх ідентифікації та ідентифікацію важкої рухомої техніки за сейсмічними портретами чотирирічної давнини (акад. НАН України В.В. Петров, А.С. Лапчук, І.В. Горбов, О.В. Буток, О.В. Пригун).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України розроблено вихідні дані для проектування системи управління роботою та декодування інформації комплексу наукової апаратури

«Іоносат-Мікро» для проведення експерименту на борту космічного апарата «Мікросат-М». Визначено режими роботи цієї наукової апаратури, організацію процесу вимірювання космічних параметрів, перелік команд управління, послідовність їх надання, інформаційну потужність наукових приладів та особливості їх експлуатації (Г.В. Лізунов, О.В. П'янкова, Л.О. Галковська).

ЦИФРОВА МЕДИЦИНА

Науковці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили нові алгоритми і методи візуалізації та просторового аналізу результатів вирішення оберненої задачі магнітокардіографії на моделі серця. Алгоритми реалізовано у вигляді нових програмно-апаратних блоків магнітокардіографів, які використовують для діагностики, зокрема у Національному військово-клінічному центрі «ГВКГ» Міноборони України для обстеження військовослужбовців. Створені методи, алгоритми і програмно-апаратні блоки призначено для роботи у неекранованому приміщенні. Розробка не має аналогів у світі (чл.-кор. НАН України М.А. Прімін, І.А. Чайковський, В.М. Сосницький, Ю.Д. Мінов, П.Г. Сутковий, І.В. Недайвода).

У Навчально-науковому комплексі «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України спроектовано модель машинного навчання для системи постійного моніторингу стану дихання пацієнта. На мобільних обчислювальних пристроях, які безпосередньо з'єднані з сенсорами, кожен смартсенсор представляє свої обчислювальні та мережеві потужності як сервіс, що дає змогу аналізувати дані в реальному часі, не передаючи їх на сервер. Перенесення усіх медичних сервісів і додатків у хмару призводить до зменшення капітальних витрат і використання наявних активів, підвищення швидкості та гнучкості розроблення та надання нових (диференційованих) сервісів, ефективного управління комунікацією з клієнтами у хмарі (А.І. Петренко, І.О. Письменний, Р.В. Кислий, І.В. Круш, Д.А. Ткаченко, В.Г. Михалько, О.Ю. Безносик, Б.В. Булах).

Фахівці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України роз-

робили нові моделі й методи аналізу біомедичних даних та інтелектуальні інформаційні технології цифрової медицини, застосування яких допомагає діагностувати важкі захворювання на ранніх стадіях, прогнозувати погіршення стану пацієнтів у клінічних умовах та здійснювати моніторинг індивідуального здоров'я людини за умов домашнього стаціонару. Одержані результати забезпечили створення сучасних інформаційних технологій підтримки обрання діагностичних рішень у кардіології, неврології, діабетології, для відновлення персонального здоров'я людини і закладають основу для розроблення нового класу мобільних засобів цифрової медицини для моніторингу пацієнтом власного здоров'я (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, Л.М. Козак, Л.С. Файнзильберг, С.І. Кіфоренко).

Розроблено інформаційну технологію оцінювання змін локально зосереджених ознак серцевого ритму внаслідок зовнішніх впливів на основі оригінальних методів аналізу за ентропійними оцінками та з використанням методів математичної лінгвістики. Застосування розробленої технології уможливорює підвищення вірогідності обрання рішень у клінічній практиці, зокрема у разі операцій аортокоронарного шунтування та стентування, медикаментозного лікування та навантажувальних тестів. Апробація технології на клінічних і тестових даних підтвердила її ефективність (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, Л.С. Файнзильберг).

З використанням штучного інтелекту розроблено технології точної діагностики та реабілітації рухів і моторики мовлення у пацієнтів після інсульту та низки інших захворювань, пов'язаних із порушенням рухових функцій. Особливістю технологій є кількісне експрес-оцінювання ступеня виразності сенсорних та моторних порушень мовлення. Апробація результатів, здійснена на базі Київської міської лікарні № 3, показала, що об'єктивізація оцінювання глибинних порушень у динаміці уможливорює виявлення специфіки порушень, і, як наслідок, сприяє запобіганню розвитку ускладнень (М.І. Вовк, О.А. Куцяк, А.Д. Лаута).

* * *

2021 року основну увагу Відділення інформатики НАН України було спрямовано на координацію наукових досліджень, стан кадрового забезпечення установ Відділення, їхньої фінансової та

матеріально-технічної підтримки. Особливу увагу було приділено науково-дослідним роботам за бюджетною програмою «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок». Як і в попередні роки, установи Відділення брали участь у виконанні робіт за грантами для молодих учених, науково-технічних проєктів, цільових програм НАН України з оборонної тематики, наукових космічних досліджень, математичного моделювання у міждисциплінарних дослідженнях процесів і систем на основі інтелектуальних суперкомп'ютерних, грид- і хмарних технологій, цільових програм «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проєкту Горизонт 2020 *ERA-PLANET*», «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації», Програми інформатизації НАН України тощо.

Установи Відділення брали участь і були організаторами багатьох заходів, присвячених 30-річчю Незалежності України. Зокрема, відбулася міжнародна наукова конференція «Питання оптимізації обчислень», проведено Круглий стіл щодо актуальних проблем програмної інженерії. Значна увага приділялася виконанню плану заходів з реалізації Концепції розвитку НАН України на 2021—2025 роки.

Отримано нові результати в теорії та практиці розвитку цифрових та інформаційних компетентностей на основі комплексних моделей інтеграції електронних освітніх ресурсів, відкритого доступу до інформації та знань, технологій і засобів штучного інтелекту. Спільно з кафедрою ЮНЕСКО проведено низку субрегіональних науково-технічних заходів з проблем безперервної електронної освіти, штучного інтелекту та інтеграції цілей сталого розвитку з широкомасштабними програмами ЮНЕСКО (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, А.Ф. Манако, К.М. Синиця).

На базі Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України працював Центр колективного користування обладнанням суперкомп'ютерного комплексу, який використовують науковці багатьох установ НАН України.

До складу Відділення інформатики НАН України увійшов Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору

НАН України. В Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України було обрано нового директора — молодого ученого.

На засіданнях Бюро розглянуто наукові питання, зокрема щодо стану розвитку штучного інтелекту в Україні, відкриття тем наукових досліджень та їхніх результатів, ефективності роботи наукових установ, заслухано звіти молодих учених. Загалом 2021 р. відбулося 17 засідань Бюро Відділення.

2022 року зусилля вчених Відділення передбачається спрямувати на подальший розвиток і забезпечення виконання тематики наукових досліджень, орієнтованої, зокрема, на кібернетичну та інформаційну безпеку, підвищення обороноздатності держави, відновлення економіки, а також отримання позабюджетного фінансування та пошуки шляхів залучення наукової молоді, участі у міжнародних конкурсах і проектах.



1.3. МЕХАНІКА

Науковці Відділення механіки НАН України 2021 р. продовжили фундаментальні та прикладні дослідження відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, отримавши нові вагомі результати.

Виконано математичне моделювання нестационарного деформування підкріплених циліндричних оболонок еліптичного поперечного перерізу, розроблено чисельну методику розв'язання задач даного класу, досліджено закономірності динамічних процесів у ребристих еліптичних циліндричних оболонках за дії імпульсних навантажень (акад. НАН України О.М. Гузь, **В.Ф. Мейш**).

Розроблено нелінійну математичну модель запуску багатодвигунної установки першого ступеня ракети-носія «Циклон-4М», яка має чотири рідинних ракетних двигуни. Запропоновано ефективний метод визначення розкиду тяги двигунів, зумовленого дією внутрішніх (температура в газових трактах, коефіцієнт корисної дії турбіни і насосів, напір насосів тощо) та зовнішніх (тиск і температура компонентів палива) факторів. За результатами розрахунків визначено перехідні процеси в двигунній установці за різних поєднань розкидів зовнішніх і внутрішніх факторів, визначено нижню і верхню границі для залежностей тиску в камері згоряння від часу для кожного двигуна, що входить до складу багатодвигунної установки. Показано, що розкид тяги для багатодвигунної установки в цілому є суттєво (приблизно удвічі) меншим, ніж для кожного двигуна у складі цієї установки і знаходиться у діапазоні $\pm 3,4\%$ номінальної тяги двигуна, що відповідає вимогам технічного завдання

на розробку двигунної установки (акад. НАН України О.В. Пилипенко, О.Д. Ніколаєв, С.І. Долгополов).

Розроблено теоретичні основи дослідження згинних коливань стрижневих конструктивних елементів різної геометричної форми за наявності локальних поверхневих пошкоджень з урахуванням розсіювання енергії і встановлено закономірності впливу параметрів таких пошкоджень на формування спектра частот та форм і амплітуд коливань за силового та кінематичного збудження супер- та субгармонічного резонансів об'єктів дослідження, що є підґрунтям для встановлення критеріїв наявності забоїв або тріщин утоми залежно від їхніх розмірів та положення по довжині стрижня. Результати розрахунків узгоджуються з даними експериментальних випробувань стрижнів та натурної лопатки турбомашини, що свідчить про можливість їх використання для розробки методів вібродіагностики наявності локальних поверхневих пошкоджень конструктивних елементів, зокрема лопаток турбомашин (акад. НАН України В.В. Матвеев, чл.-кор. НАН України А.П. Зіньковський).

Уперше з використанням експериментальних зразків віброізоляторів важких гірничих машин визначено фізико-механічні характеристики гуми з домішками фулеренів C₆₀. Установлено, що така модифікація гумової суміші поліпшує її фізико-механічні характеристики, а саме: жорсткість гумових деталей зменшується на 15—20 %, на 20—25 % підвищується коефіцієнт поглинання гуми, на 6—8 % зменшується твердість по Шору, на 15—20 % підвищується опір розриву. Це дає змогу підвищити надійність і довговічність машин, які працюють в екстремальних умовах (В.І. Дирда).

Розроблено ефективну статистичну методику для швидкої обробки фоно- і електрокардіограм за допомогою квантильної дихотомії дискретизованих сигналів у часовій області та модового аналізу інтервалів між знайденими сусідніми піками. Характер зафіксованого серцевого ритму відповідає щільності й положенню кластера точок на діаграмі розсіювання, побудованій в осях тривалостей міжпікових інтервалів. Завдяки низьким обчислювальним затратам алгоритми такого класу придатні для застосування в портативних діагностичних системах з обмеженими процесорними потужностями (акад. НАН України В.Т. Грінченко).

Досліджено динаміку робочих режимів H -ротора Дар'є вертикально-осьової вітроенергетичної установки із J -лопатями. Розрахунки виконано з використанням розробленої моделі динаміки, яку модернізовано з метою врахування залежності аеродинамічних коефіцієнтів J -лопатей від числа Рейнольдса. Для режимів авто-ротації і керованих режимів одержано криві для оцінки значень діючих сил на лопаті, моментів на валу ротора, зусиль в опорно-поворотному вузлі, необхідних для розрахунку J -лопатей, траверс, опорно-поворотного вузла і щогли на міцність. Виділено основні стадії формування вихрової структури у разі обтікання H -ротора Дар'є та встановлено вплив несиметричної форми лопаті довільного контуру на особливості обтікання вертикальноосьової вітроенергетичної установки. Проведено якісні та кількісні оцінки впливу форми профілю лопаті H -ротора Дар'є на сумарні аеродинамічні й енергетичні характеристики вертикальноосьової вітроенергетичної установки. Розраховано неусереднені значення крутного моменту кожної лопаті залежно від кутового положення та усереднені за один оберт ротора (С.В. Тарасов, Д.О. Редчиць).

Розроблено ефективний метод прогнозування ресурсу композиційних конструкцій авіакосмічної техніки протягом життєвого циклу. Надано рекомендації з технології виготовлення несівних систем із полімерних композиційних матеріалів для потреб ДП «КБ «Південне» та ДП «АНТОНОВ», обґрунтовано технічні умови та рекомендації, які дали змогу розробити технологію та отримати дослідний зразок бака спеціального призначення із сотовим наповнювачем з підвищеною на 15—20 % конструкційною міцністю у порівнянні із серійним зразком (чл.-кор. НАН України М.І. Бобир).

Під керівництвом та за безпосередньої участі чл.-кор. НАН України О.П. Коростельова на Державному підприємстві «Київське конструкторське бюро «ЛУЧ» проведено наукові дослідження та розробки зі створення та модернізації протитанкових ракетних комплексів і систем залпового вогню, розроблення зенітного ракетного комплексу та безпілотного літального апарата.

На Державному підприємстві «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О.Г. Івченка» під керівництвом та за безпосередньої участі чл.-кор. НАН України І.Ф. Кравченка тривали наукові дослідження та розробки зі ство-

рення прямооточного повітряно-реактивного двигуна, а також було розроблено модульний програмний комплекс, що дає змогу виконувати аеродинамічний та міцнісний розрахунки лопатей повітряного гвинта, розпочато розроблення перспективної допоміжної силової установки для літаків і вертольотів, завершено етап робочого проектування та випуск робочої конструкторської документації для виготовлення двигунів AI-322-30, розроблено технологію виготовлення лопатей та обтічника повітряного гвинта з полімерно-композитного матеріалу.

Під керівництвом чл.-кор. НАН України О.В. Шимановського в Українському інституті сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського виконано спеціальні комплексні обстеження та вирішено низку нагальних проблем позакласних київських мостів через р. Дніпро, зокрема мосту ім. Є.О. Патона, Північного, Південного, Дарницького мостів, а також автодорожнього проїзду по греблі ДніпроГЕС у м. Запоріжжя. За результатами цих обстежень висвітлено основні дефекти конструктивних елементів, причини їх виникнення та розвинення, а також надано підсумкову оцінку технічного стану конструкцій. Викладено пропозиції щодо ремонту чи реконструкції мостів із підвищенням пропускної здатності, а також щодо технології виготовлення і монтажу нових мостових конструкцій.

На виборах до складу Національної академії наук України 2021 р. Відділенням механіки НАН України було обрано дійсними членами (академіками) НАН України В.М. Назаренка зі спеціальності «механіка» і О.В. Пилипенка зі спеціальності «механіка ракетно-космічних систем»; членами-кореспондентами НАН України зі спеціальності «механіка» — Б.О. Блюсса, А.О. Борисюка, О.Я. Григоренка, Я.О. Жука, А.П. Зінковського, зі спеціальності «прикладна механіка» — О.П. Коростельова і І.Ф. Кравченка; іноземним членом НАН України зі спеціальності «механіка» обрано Хольма Альтенбаха.

За вагомий внесок у розвиток української науки ряд співробітників наукових установ Відділення було відзначено державними нагородами і преміями, академічними й відомчими відзнаками.

Національну премію України імені Бориса Патона за роботу «Динамічна взаємодія твердих і деформівних тіл з рідиною» присуджено голов. наук. співроб. Інституту гідромеханіки НАН України

чл.-кор. НАН України А.О. Борисюку, провідним науковим співробітником Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України О.М. Багну, О.П. Жуку, І.В. Янчевському, зав. відділу Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України Є.В. Семененку (у складі колективу авторів).

Премію Президента України для молодих вчених за роботу «Розвиток методів забезпечення вібраційної надійності систем з конструктивною симетрією та їх складових» присуджено старшим науковим співробітникам Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України О.Л. Деркачу, С.М. Кабаннику, К.В. Савченку.

Грамоту Верховної Ради України за заслуги перед українським народом отримав зав. відділу Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України Ю.М. Родічев.

Співробітники Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України О.С. Палій і Е.О. Лапханов отримали Премію Верховної Ради України молодим ученим за 2020 рік за роботу «Методологічні основи проектування аеродинамічних систем відведення об'єктів космічної техніки з навколоремних орбіт».

Акад. НАН України В.Д. Кубенка обрано членом Європейської академії наук і мистецтва (*European Academy of Sciences and Arts*).

Подякою Міністерства освіти і науки України відзначено ученого секретаря Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України В.Г. Шевченка.

За багаторічну бездоганну і плідну працю, особистий внесок у розвиток космічної галузі України, зростання науково-технічного потенціалу та з нагоди Дня працівників ракетно-космічної галузі України Подяку від Державного космічного агентства України отримав наук. співроб. Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України С.С. Василів.

Премію Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України — міста-героя Києва в номінації «Наукові досягнення» отримав старш. наук. співроб. Інституту проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України С.М. Кабанник.

Дніпропетровська обласна рада нагородила наручним годинником з нагоди Дня Конституції та за багаторічну плідну працю з організації та проведення освітнього процесу, значний особистий

внесок в професійну підготовку студентської молоді зав. відділу Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України чл.-кор. НАН України В.С. Гудрамовича.

Премію НАН України імені С.П. Тимошенка отримав зав. відділу Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України акад. НАН України В.Д. Кубенко (у складі авторського колективу) за наукову працю «Динамічні процеси в пружних і гідропружних системах».

Звання «Винахідник року НАН України» присвоєно директору Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України акад. НАН України А.Ф. Булату.

Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України обійняв друге місце за досягнення кращих показників у винахідницькій роботі, створенні, охороні та використанні об'єктів інтелектуальної власності та нагороджений Почесною грамотою Президії НАН України та Центрального комітету профспілки працівників НАН України.

Головного інженера Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України І.В. Дубовика нагороджено відзнакою НАН України «За професійні здобутки».

З нагоди 50-річчя Придніпровського наукового центру НАН України і МОН України нагороджено: відзнакою НАН України «За наукові досягнення» — В.І. Дирду, відзнакою НАН України «За професійні здобутки» — чл.-кор. НАН України В.І. Тимошенка, С.В. Дзюбу, В.Ю. Скосяра, Подякою НАН України — чл.-кор. НАН України І.Ф. Кравченка, Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України — Н.С. Прядко; відзначено Почесними грамотами та Подяками Придніпровського наукового центру НАН України і МОН України 14 співробітників установ Відділення.

Відзнакою НАН України «Талант, натхнення, праця» нагороджено докторанта Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України М.Ю. Борисенка, наук. співроб. Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України О.С. Палія, старш. наук. співроб. Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України Є.О. Онищенко.

Подякою НАН України відзначено старш. наук. співроб. Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України О.Л. Кіпніса, наук.

співроб. Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України Е.О. Лапханова та мол. наук. співроб. Д.С. Своробіна, старш. наук. співроб. Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України О.Л. Деркача.

За бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» за грантами дослідницьким лабораторіям / групам молодих вчених НАН України дослідження виконували: співробітник Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України А.С. Хорошун у складі лабораторії молодих вчених разом із співробітниками Інституту прикладної математики та механіки НАН України, а також групи молодих вчених Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України (керівник групи О.С. Палій), Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України (керівник групи К.В. Савченко) та Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України (керівник групи Е.С. Ключев).

Директора Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України акад. НАН України О.В. Пилипенка за багаторічну плідну співпрацю в ракетно-космічній і науковій сфері діяльності і високі показники у професійній діяльності нагороджено відзнакою Державного підприємства «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» — медаллю «За заслуги».

МЕХАНІКА ДЕФОРМІВНОГО ТВЕРДОГО ТІЛА

В Інституті механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України встановлено закономірності хвильових процесів у гідропружній системі, яка складається з шару в'язкої стисливої рідини та стисливого пружного півпростору з початковими напруженнями; виявлено механічні ефекти, зумовлені впливом в'язкості рідини та початковими деформаціями (акад. НАН України О.М. Гузь, О.М. Багно).

У рамках угоди про співробітництво з ДП «КБ «Південне» досліджено механізми руйнування композиційних матеріалів із дефектами типу «тріщина» в умовах дії стискальних зусиль. Отримано залежності величин критичних навантажень від фізико-механічних характеристик матеріалів та відстаней між дефектами (акад. НАН України В.Л. Богданов, акад. НАН України В.М. Назаренко, М.В. Довжик).

Розроблено методику моделювання динамічних задач механіки про поширення нелінійних плоских та циліндричних гармонічних і поодиноких хвиль у нелінійно пружних матеріалах з урахуванням внутрішньої структури. Теоретично і чисельно виявлено та описано низку нелінійних ефектів, що виникають у разі поширення таких хвиль. Ці дослідження сприяють розвитку нелінійної теорії хвиль у сучасних матеріалах із внутрішньою структурою (чл.-кор. НАН України Я.Я. Руцицький).

Досліджено плоску задачу руйнування високоеластичних матеріалів із приповерхневою тріщиною за рівномірного стиску вздовж тріщини. Розроблено чисельно-аналітичний підхід до розв'язання таких задач на основі раніше розробленої чисельно-аналітичної методики для просторових задач із дископодібною приповерхневою тріщиною за рівномірного стиску (акад. НАН України В.М. Назаренко).

Спільно з науковцями Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця розроблено методи механіко-математичного моделювання до різних видів стоматологічного лікування. Досліджено вплив різьби дентального імпланта на напружено-деформований стан у системі імплант — кістка та взаємозв'язок між параметрами зубощелепного апарату й органів дихання у випадку ортодонтичного лікування. Розроблено методику розрахунку кламерів часткових знімних стоматологічних протезів, виготовлених із термопластичних пластмас. Методика дає змогу вирахувати розміри конструктивних елементів кламера, які створюють потрібне зусилля для утримання протеза за достатньої його міцності (акад. НАН України В.Л. Богданов, чл.-кор. НАН України О.Я. Григоренко, В.О. Маланчук, М.М. Тормахов).

Досліджено вплив недосконалого контакту між компонентами шаруватого композитного матеріалу на згасання крайового ефекту і приповерхневу втрату стійкості за стискання поверхневим навантаженням (В.А. Декрет).

Побудовано механіко-математичні моделі напружено-деформованого стану, коливань і стійкості спряжених оболонок обертання, некругових циліндричних оболонок з різним поперечним перерізом і багатокутних пластин із анізотропною та неоднорідною структурою. Для ефективного функціонування знімних стоматологічних протезів виконано дослідження оптимальної форми кла-

мерів (акад. НАН України Я.М. Григоренко, чл.-кор. НАН України О.Я. Григоренко, О.І. Беспалова).

Сформульовано постановку задачі про вимушені резонансні коливання та стаціонарний, а також нестаціонарний дисипативний розігрів попередньо напруженої в'язкопружної еластомерної прямокутної пластини. Для опису в'язкопружних властивостей матеріалу пластини за гармонічного в часі навантаження використано концепцію комплексних модулів. Спрощена постановка задачі в термінах комплексних амплітуд використана для дослідження стаціонарного напружено-деформованого стану пластини та визначення дисипативної функції, яка використовується для знаходження як стаціонарного, так і нестаціонарного розподілу температури по пластині. Досліджено залежність максимальної температури вібророзігріву від величини попереднього напруження. Температурні криві використовуються для оцінки витривалості пластини внаслідок перегріву за циклічного навантаження. Детально досліджено вплив рівня попереднього напруження на втомну витривалість пластини (чл.-кор. НАН України Я.О. Жук).

Розроблено методику розрахунку та виконано дослідження деформованого стану ребристого шаруватого кінечно-оболончастого з приєднаними масами елемента ракетної конструкції за динамічного експлуатаційного навантаження (П.З. Луговий, Ю.В. Скосяренко).

Розроблено методи розв'язання крайових задач пластичності для осесиметричних елементів конструкцій у вигляді складених тіл та оболонок з урахуванням виду напруженого стану та пошкодження структури ізотропного матеріалу у процесах термосилового навантаження та радіаційного опромінення (О.З. Галішин).

Розроблено математичні моделі довговічності та термоелектромеханічної поведінки непружних тонкостінних елементів конструкцій із п'єзоелектричними сенсорами та актуаторами в умовах вимушених коливань (В.Г. Карнаухов, І.Ф. Киричок).

Побудовано одновимірні моделі в'язкого та крихкого руйнування ізотропних конструкційних матеріалів унаслідок повзучості та розроблено рекомендації щодо застосування моделей повзучості в'язкопружних матеріалів з урахуванням виду напруженого стану (В.П. Голуб).

Розроблено методики моделювання в'язкопружних властивостей полімерних композитних матеріалів на основі методу ланцюгових операторних дробів, які дають змогу з високою точністю визначити ці властивості, виходячи з експериментальних даних про закономірності деформування їх компонентів. Методики передано для впровадження в авіакосмічній промисловості України (А.О. Камінський, М.Ф. Селіванов).

Розроблено підхід і на його основі досліджено особливості динамічної взаємодії плоскої стаціонарної хвилі з пухирцем рідини в нескінченній і напівнескінченній циліндричній порожнині, заповненій іншою рідиною (акад. НАН України В.Д. Кубенко).

Побудовано оптимальні траєкторії та закони керування роботою рушійної системи ракет-носіїв для перельотів на низькі монтажні орбіти та відльотні траєкторії (Б.М. Кіфоренко).

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України розроблено основні методи нормування ресурсу та надійності об'єктів ракетно-космічної техніки на різних етапах експлуатації, методи забезпечення надійності інформаційних систем, що входять до складу ракетно-космічної техніки, та міцності неоднорідних конструкцій об'єктів ракетно-космічної техніки з урахуванням пластичності й повзучості матеріалів. Розроблено вимоги до методів забезпечення надійності, що можуть бути використані для нормування міцності частин ракетно-космічної техніки та їхніх складових (чл.-кор. НАН України В.С. Гудрамович, В.П. Пошивалов, Ю.Ф. Данієв, О.В. Репринцев).

За результатами досліджень, виконаних із використанням створеного науково-методичного забезпечення, з метою удосконалення контактної пари «коесо — рейка» для покращення умов вписування залізничних екіпажів із підвищеним осьовим навантаженням у криволінійні ділянки колії побудовано новий профіль *R-ITM* головки зовнішньої рейки кривої. Показано, що використання розробленого профілю сприяє зниженню негативного впливу на колію вантажного вагона з підвищеним навантаженням на вісь, збільшенню рівня безпеки його руху і суттєвому зниженню гребеневого зносу коліс (Т.Ф. Мокрій, І.Ю. Малишева, Л.Г. Лапіна, Н.В. Безрукавий).

В Інституті проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України розвинено та теоретично обґрунтовано математичні моделі та ме-

тоди розв'язання нелінійних крайових задач, що описують неізо-термічні процеси пружно-в'язкопластичного деформування з ура-хуванням радіаційних ефектів зміцнення, розпухання і повзучості за умов інтенсивного термосилового навантаження, тривалого опромінення та докритичного пошкодження металу. Сформульо-вано визначальні рівняння поведінки опроміненого матеріалу із застосуванням сучасних моделей радіаційного розпухання і радіа-ційної повзучості, в яких враховано вплив напруженого стану, на-копиченої незворотної деформації та зростання об'ємної концен-трації мікропор за моделями Райса — Трейсі — Хуанга. На основі одержаних енергетичних нерівностей, що узагальнюють постулат зміцнення Друкера стосовно опроміненого пористого матеріалу, встановлено властивості сильної монотонності й Лівшиць-не-перервності оператора рівнянь радіаційної повзучості, що забез-печують взаємнооднозначну відповідність між напруженнями та деформаціями. Доведено збіжність узагальнених і модифікованих процесів пружних розв'язків та змінних параметрів пружності для розв'язання задач радіаційної повзучості для різних моделей радіа-ційного розпухання. В основу розрахункового аналізу покладено удосконалені змішані проєкційно-сіткові схеми методу скінченних елементів підвищеної точності визначення напружень і деформа-цій. Одержано результати моделювання прогресуючої формозміни вигородки активної зони та внутрішньокорпусної шахти реакто-ра ВВЕР-1000 на основі розв'язання зв'язаної контактної задачі теплопровідності та радіаційної повзучості. Визначено загальні тенденції та особливості напруженого стану та формозміни виго-родки в процесі експлуатації для обґрунтування нормальних умов функціонування реактора в період проєктної та довгострокової експлуатації енергоблоків АЕС (акад. НАН України В.В.Харченко, О.Ю. Чирков).

На основі ендохронної теорії пластичності з ізотропно-кінема-тичним законом зміцнення запропоновано оригінальну модель циклічної пластичності для визначення кінетики напружено-де-формованого стану циклічно нестабільних металевих матеріалів за складного непропорційного навантаження, що описує ефект одно-стороннього накопичення пластичних деформацій (ратчетингу) (чл.-кор. НАН України В.О. Стрижало, М.В. Бородій, М.П. Адамчук).

Показано, що міцність металокомпозитних циліндричних оболонок із коловим армуванням композитного зовнішнього шару під дією внутрішнього вибухового навантаження і за використання односторонньо направлено армованих композитів із низькими границями міцності в умовах розтягу в площині ізотропії суттєво залежить від хвильових процесів уздовж товщини оболонки і визначається головним чином радіальними й осьовими напруженнями (В.А. Ромашенко).

Визначено закономірності деформування полімерних матриць і вуглецевих волокон композитних матеріалів за високих значень температури з урахуванням процесів абляції і термоокиснювальної деструкції (М.К. Кучер).

Обґрунтовано основні положення методології моніторингу поточного технічного стану реальних елементів конструкцій, що базуються на результатах експериментально-розрахункових досліджень кінетики деформування, пошкодження та руйнування композиційних матеріалів ракетно-космічної техніки за умови дії різних режимів термосилового навантаження і видів напруженого стану (Л.В. Кравчук, К.П. Буйських, С.П. Мудрик, В.Г. Барило).

Запропоновано узагальнене однопараметричне рівняння граничного стану металевих матеріалів, параметр якого залишається сталим за умов дотримання наперед визначеного механізму деформування, що обґрунтовує можливість прогнозування довговічності конкретного матеріалу за результатами стандартного в середньостатистичному аспекті експерименту (Б.С. Карпінос).

Удосконалено методологію розрахункового обґрунтування міцності та ресурсу корпусів реакторів і критичних елементів обладнання першого контуру АЕС з ВВЕР, у якій враховано неізотермічні процеси непружного деформування, нестационарні режими інтенсивного термосилового навантаження, радіаційні ефекти опромінення та докритичне пошкодження металу за умов експлуатаційного й аварійного навантаження. Методика уточненого аналізу базується на сучасних фізико-механічних моделях і удосконалених методах розв'язання крайових задач термомеханіки в поєднанні з концепціями дискретної механіки руйнування (акад. НАН України В.В. Харченко, О.Ю. Чирков, С.В. Кобельський, В.І. Кравченко).

Визначено закономірності мікропластичного деформування сталей та сплавів за втоми на ранніх стадіях пошкоджуваності.

Отримані за методом спекл-інтерферометрії кореляційні характеристики відрізняються тим, що характеризують мікро- та мезоструктурні деформації на стадії до локалізованого руйнування (Г.Г. Писаренко, А.М. Майло).

Розроблено експериментальні методики визначення характеристик статичної тріщиностійкості корпусних реакторних сталей в умовах двовісного навантаження та за змішаних мод деформування з урахуванням температури випробувань і попереднього термомеханічного навантаження, що моделює експлуатаційне навантаження в елементах конструкцій атомної енергетики й авіаційної техніки (В.В. Покровський, В.Г. Сидяченко).

Обґрунтовано можливість локалізації зони виникнення фре-тінг-втомного пошкодження колісних центрів, з'єднаних натягом із бандажами коліс локомотивів, зумовленого відхиленнями в симетрії їх геометричної форми (В.А. Леонець, А.О. Лукашевич).

Запропоновано розрахунково-експериментальний параметр для оцінки втомних властивостей матеріалу, який враховує їхнє розсіювання, та процесів зміцнення-знеміцнення за змінних режимів циклічного навантаження (Г.В. Цибаньов).

Розроблено удосконалену модель для оцінки тривалості стадій втомного руйнування (зародження та росту тріщини) зразків / елементів конструкцій за постійного розмаху прикладеного напруження розтягу з урахуванням концентрації напружень, асиметрії циклу навантаження та мікроструктури вихідного матеріалу (О.М. Герасимчук, О.В. Кононученко).

Запропоновано новий підхід до оцінки напружено-деформованого стану конструкцій із феромагнітних сталей в умовах малоциклового навантаження неруйнівним методом коерцитиметричного контролю (О.П. Гопкало).

Удосконалено експериментально-розрахункові методи дослідження і контролю граничного стану пластинчатих елементів конструкцій із модифікованого скла підвищеної міцності для багатошарових композитних елементів конструкційної оптики літальних апаратів і прозорих будівельних конструкцій (Ю.М. Родічев, О.Б. Сорока).

МЕХАНІКА РІДИНИ, ГАЗУ ТА ПЛАЗМИ

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України розроблено метод діагностики розрідженої замагніченої плазми. Отримано формули, які дають змогу за вихідними сигналами двоканального зонда тиску і двох взаємоортогональних циліндричних зондів (наукової апаратури ІТМ НАН України і ДКА України, встановленої на космічному апараті «Січ-2-30») визначити повний комплекс кінетичних параметрів іоносферної плазми й індукцію магнітного поля Землі. Алгоритми і процедури методу адаптовано до умов експлуатації наукової апаратури в іоносфері Землі для моніторингу стану навколосемної плазми. Показано, що збурення параметрів іоносферної плазми, а також енергобаланс електронів і складова напруженості електричного поля, паралельна силовим лініям магнітного поля Землі, можуть служити критеріями для ідентифікації джерел збурень плазми, таких як екваторіальна іонізаційна аномалія, сонячна активність і сейсмічна активність на підсупутниковій трасі (В.О. Шувалов, М.І. Письменний, Г.С. Кочубей).

На основі оперативних методів маршового розрахунку розроблено напрям числового моделювання аеротермогазодинаміки ракет середньої дальності на надзвуковій ділянці балістичної траєкторії польоту або траєкторії маневрування з різними способами підвищення стійкості руху і його керування з використанням як аеродинамічних засобів (закрутка корпусу ракети навколо своєї осі, відхилення елемента поверхні корпусу ракети — наконечника або хвостовика, відхилення рулів складної форми і елеронів на крилах, використання рухомого виносного крила), так і газодинамічних пристроїв (керуючих реактивних двигунів малої тяги). Результати цих досліджень можуть бути використані у багатопараметричних розрахунках на попередньому етапі проектування ракет (чл.-кор. НАН України В.І. Тимошенко, В.П. Галинський, Ю.В. Книщенко).

Обґрунтовано, що біфункціональна система керування вектором тяги ракетного двигуна, яка охоплює механічну (хитання двигуна) і газодинамічну (збурення потоку в соплі двигуна) підсистеми, може за рахунок кращих енергомасових характеристик і надійності скласти альтернативу відомим газодинамічним системам керування вектором тяги. Для системи керування рідинним

ракетним двигуном ракети типу «Циклон-4» з хитанням двигуна та вприскуванням окиснювача через тверду перешкоду на стінці сопла показано, що стійке функціонування біфункціональної системи керування вектором тяги можливо за умови, коли коливальній динамічній ланці регулятора витрати компонента відповідає інерційний (другого порядку) перехідний процес (Г.О. Стрельников, Н.С. Прядко, О.Л. Токарева).

В Інституті гідромеханіки НАН України на основі розробленої чисельної моделі, що описує витікання газу із газогенератора у форкамеру імпульсного надзвукового ежектора та розкриття подушки безпеки, визначено параметри форкамери, які забезпечують стабільну роботу кільцевого сопла; досліджено вплив зміни параметрів форкамери на дроселювання високого тиску; визначено величину падіння тиску в подушці безпеки в процесі її імпульсного розкриття; простежено зміну витратних характеристик ежектора за зростання протитиску в процесі наповнення подушки безпеки (чл.-кор. НАН України Г.О. Воропаєв).

Розроблено алгоритми автоматичного управління суперкавітаційними апаратами, що забезпечують їхній рух за заданими траєкторіями. Досліджено поведінку вентильованих каверн суперкавітаційних апаратів за нестационарних змін параметрів обтікання. Уперше розв'язано задачу взаємодії тіла, зануреного в рідину, яка вкрита шаром льоду. Вперше визначено вплив глибини занурення на приєднану масу тіла, зануреного в рідину (чл.-кор. НАН України Ю.М. Савченко).

На підставі реалізації побудованих математичних біоплівкових моделей запропоновано методи розрахунку вилучення біоплівкою заліза із підземних вод у випадку використання лінійного ряду ін'єкційних свердловин і вилучення органічних забруднень та амонійного азоту. Результат може бути використаний для розроблення відповідних положень і рекомендацій стосовно оцінки сумісної очистки стічних вод у різних біореакторах (чл.-кор. НАН України О.Я. Олійник).

Уперше в межах одного кар'єрного поля досліджено сейсмонбезпеку ведення вибухових робіт в умовах супутнього видобування граніту на щєбінь та блоки. Підтверджено ефективність методу визначення інтенсивності сейсмоефекту за короткосповільненого

підривання, запропонованого для сейсмобезпечного ведення масових вибухів на проблемних кар'єрах зі складними умовами сумісного видобутку корисних копалин (В.В. Бойко).

На основі фізичного моделювання розмиву ґрунту навколо берегових гідротехнічних споруд отримано нові дані стосовно впливу групування опор (одна за іншою) на форму і глибину розмивів донної поверхні. Встановлено основні механізми, які зумовлюють розмив (І.М. Горбань).

На основі базових рівнянь збереження для гетерогенного середовища створено математичну модель висхідної ізотермічної течії трифазної суміші вода + тверді частини + повітря у вертикальній трубі, що призначена для вирішення проблеми гідравлічного розрахунку промислових ерліфтів із снарядною структурою течії (С.І. Криль).

Установлено існування резонансу за енергією відбитого поля у складеному хвилеводі, утвореному жорстким контактом двох півшарів однакової висоти, але з різними механічними характеристиками (Н.С. Городецька).

Для оперативного складання короткострокового прогнозу процесу переносу забруднювальних речовин на поверхні моря після екологічних катастроф розроблено методи моделювання поля швидкості морських течій із довільною формою берегової лінії за наявності приливних течій і вітрового навантаження (чл.-кор. НАН України Є.І. Никифорович).

Розроблено новий підхід до розрахунку частин ексергійного руйнування, яких можливо уникнути, у складових системах перетворення енергії. Новий метод не потребує визначення ідеального стану компонента. Розроблено та впроваджено відкритий інтерактивний вебінструмент для розширеного ексергетичного аналізу холодильної машини (чл.-кор. НАН України Є.І. Никифорович).

У рамках чисельного моделювання було вивчено механізм формування поздовжніх вихрових структур у симетричних парах овальних лунок. Одержано амплітудні та частотні характеристики коливань потоку залежно від динамічних та геометричних параметрів обтікання поверхні (чл.-кор. НАН України Г.О. Воропаєв).

Розроблено метод побудови функцій Гріна тривимірного конвективного хвильового рівняння та рівняння Гельмгольца для пря-

мого каналу з різними акустичними параметрами стінок (чл.-кор. НАН України А.О. Борисюк).

Створено експериментальну установку для дослідження параметрів нестационарних відривних течій під час коливального руху тіл у потоці рідини з прискоренням і гальмуванням. Процес візуалізації відривної течії синхронізовано в часі з процесами вимірювання кінематичних характеристик руху тіла (В.В. Мороз).

На основі чисельного та фізичного моделювання взаємодії хвильових і руслових потоків із берегозахисними спорудами та перетворювачами відновлюваної хвильової енергії було запропоновано нові конструкції, які підвищують енергетичну ефективність і експлуатаційні характеристики технічних засобів, збереження навколишнього середовища (В.А. Воскобійник).

ЗАГАЛЬНА МЕХАНІКА

В Інституті механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України для неавтономних поліноміальних систем розроблено підхід до побудови стабілізаційного керування на основі алгебраїчного рівняння високого порядку, а також для рівнянь збуреного руху з лінійним керуванням вказано умову існування допустимого керування, яке стабілізує рух системи до асимптотичного стійкого або до еквіобмеженого (акад. НАН України А.А. Мартинюк).

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України розроблено схему системи керування вектором тяги ракетного двигуна впливом детонаційної хвилі на потік газу в соплі. Запропоновано використання рідких паливних композицій на основі нітрату гідроксиламонію для реалізації в системі керування вектором тяги ракетного двигуна. Розроблено детонаційний газогенератор з пристроєм зміни кута відносно осі плоскої моделі сопла (К.В. Тернова, С.С. Василів).

Розвинуто нові наукові напрями — «Когнітивні технічні системи» і «Автономні космічні системи», для яких неприйнятні відмови функціонування в умовах радикальної невизначеності та суттєвих обмежень. Установлено переваги когнітивного кіберфізичного підходу у вирішенні завдань забезпечення інформаційно-системної безпеки, відмово- та катастрофостійкості, антикрихкості та ефективності критичних технічних систем широкого спектра засто-

сування (чл.-кор. НАН України А.П. Алпатов, Ю.О. Прокопчук, О.С. Палій, Е.О. Лапханов).

Розроблено і досліджено моделі мікрохвильових вимірювачів концентрації електронів в іоносферній плазмі на основі двох біконічних резонаторів, а також процедури і схеми їх використання на висоті 350—400 км на борту наносупутника класу *CubeSat*. Уперше показано можливість і визначено процедури використання таких вимірювачів концентрації електронів у замагніченій розрідженій плазмі. Практична значимість цих результатів полягає у зниженні похибки вимірювань концентрації електронів у потоці розрідженої плазми і під впливом різноманітних зовнішніх факторів (П.І. Заболотний, М.Б. Горєв, О.В. Доронін, І.Ф. Коджеспірова).

В Інституті транспортних систем і технологій НАН України розроблено чисельну методику дослідження аеродинаміки та розрахунку аеродинамічних характеристик транспортного засобу компонування «літаюче крило». Проведено тестування розробленої методики на задачі обтікання крила *ONERA M6*. Методика була застосована для чисельного дослідження аеродинаміки транспортного засобу компоновки «літаюче крило» з профілем *Clark-YH* (12 %) та профільованим центральним тілом (Д.О. Редчиць, М.С. Арсенюк).

З метою реалізації комбінованої системи тягового електроприводу, яка поєднає в собі електромагнітний та електродинамічний принципи левітації, розроблено уніфікований модуль тягово-левітаційної системи (ТЛС) із можливістю його реконфігурації. Цей модуль за рахунок використання сучасної комутаційної напівпровідникової апаратури (*IGBT*-транзисторів) забезпечує можливість переключання режимів тягової структури. Отримані результати є основою для розроблення топології обмоток уніфікованого модуля ТЛС з подальшим визначенням його параметрів (Ю.В. Шкіль, Ю.М. Лаврич, А.Ю. Подчасов, В.М. Власов, І.Т. Кібкало, Ю.Й. Ліпський, І.В. Тимченко, А.М. Муха, С.В. Плаксін, Д.В. Устименко).

На основі результатів аналізу технічних досягнень здійснено розроблення елементів перспективних транспортних систем, які використовують магнітну левітацію. Удосконалено магнітолевітаційну транспортну систему *Space Tram*, що дає змогу забезпечити безпеку її експлуатації в умовах атмосферної електрики та підви-

щити левітаційні характеристики. Здійснено вдосконалення електромагнітного прискорювача макротіл (рейкотрона) як найшвидкісної транспортної системи (В.О. Дзензерський, С.В. Бурилов, В.Ю. Скосар, О.С. Ворошилов, Ю.О. Жулай, О.Д. Ніколаєв).

З метою підвищення ефективності експлуатації накопичувачів енергії у разі їх роботи у складі систем електропостачання транспортних засобів, зокрема високошвидкісного магнітолевітаційного транспорту, розроблено та обґрунтовано принципи контролю та керування режимами роботи накопичувачів енергії з урахуванням особливостей умов їх експлуатації на високошвидкісних транспортних засобах. Запропоновано використання імпульсного режиму розряду накопичувачів із самовідновленням та застосування удосконаленого імпульсного гальваностатичного методу з поєднанням функцій контролю та керування, що дає змогу забезпечити енергоощадний режим роботи накопичувача (М.Я. Житник, В.В. Лісунова, С.Я. Остаповська, Р.Ю. Левченко).

МЕХАНІКА ҐРУНТІВ І ГІРСЬКИХ ПОРІД

В Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України на базі нової розробленої фізико-хімічної моделі, яка відображає пов'язані з генерацією метану процеси перетворення у вугільній речовині, запропоновано геолого-фізичну гіпотезу виникнення газодинамічних явищ (ГДЯ) в шахтах, яка враховує зовнішні фактори, що формують умови структурних трансформацій у вугільній речовині. Геолого-фізична гіпотеза ГДЯ забезпечує зв'язок процесів на молекулярному рівні з макrorівнем, тобто з процесами у вуглепородному масиві. Зняття навантажень, «слабкий вплив», викликає енергетично вигідні, релаксаційні структурні перетворення: конформаційні переходи, міграцію вільних радикалів, перерозподіл атомів водню, які призводять до відщеплення стійких низькомолекулярних з'єднань за вільнорадикальним механізмом. Саме невеликі енергетичні поштовхи створюють умови для релаксації структурних напружень, вивільнення накопиченої енергії, що відповідає сутності відкриття, — «Закономірність руйнування гранично напружених гірських порід при слабких впливах», у частині встановлення впливу слабкої дії на активізацію процесів у гірському масиві. Отже, розвивається новий напрям у геомеханіці — керу-

вання станом напруженого гірського масиву слабкою дією (акад. НАН України А.Ф. Булат, К.А. Безручко).

Розроблено технологічний регламент із геомеханічного моніторингу системи «масив — виробки — кріплення і охоронні конструкції» для підприємств із цільовим і супутнім видобутком уранових руд. Документ спрямований на запобігання виникненню аварійних ситуацій за геомеханічним фактором, забезпечення стабільності і прогнозованості виробничого процесу та його запланованої ефективності, убезпечення праці гірників і збереження устаткування (С.І. Скіпочка).

Удосконалено методи та засоби вібровипуску, тонкої класифікації за крупністю та зневоднення подрібнених уранових руд і відходів їхньої переробки. Показано, що використання коливної системи живильника з віброударним адаптивним приводом, яка здійснює полічастотні коливання з широким спектром частот, призводить до зростання інтенсивності та відстані поширення вібрацій по руді у випускній виробці. Використання системи з віброударним полічастотним збудженням забезпечує підвищення ефективності й продуктивності вібровипуску руди, а за тонкої класифікації за крупністю і зневоднення на віброситах відбувається ефективно очищення сит від застряглих в їхніх отворах та налиплих на поверхні тонкодисперсних часток сипкого середовища, здійснюється руйнування зв'язків між ними, що сприяє підвищенню ефективності і продуктивності процесів класифікації та зневоднення часток уранової руди і відходів її переробки (Г.О. Шевченко, В.Г. Шевченко).

Визначено залежності ступеня руйнування кристалічної решітки модельного об'єкта тривкого мінералу уранової руди від початкової концентрації сульфатної кислоти, фторид-іону та азотнокислого карбаміду, часу витримки, температури розчину та режиму перебігу процесу, розраховано швидкість та енергію активації процесу руйнування кристалічної решітки досліджуваного об'єкта. Узагальнено дані щодо впливу фторид-іону на руйнування кристалічної решітки тривких мінералів та азотнокислого карбаміду на окиснювально-відновлювальний потенціал розчину для вилуговування і розроблено рекомендації щодо використання інтенсифікаційних домішок для підвищення ступеня вилучення урану у разі його блочного вилуговування з тривких руд (В.Ю. Коровін).

Уперше з урахуванням параметрів відкритої пористості і тріщинуватості масиву встановлено взаємозв'язок між геомеханічними параметрами руйнування гірських порід (поширеністю зон непружних деформацій, об'ємами і розкриттям систем тріщин) навколо свердловини та можливим об'ємним виходом газу, як основного параметра, що характеризує ефективність видобутку метану шляхом застосування фізико-хімічної обробки гірського масиву з одночасним імпульсним впливом (акад. НАН України А.Ф. Булат, С.Ю. Макеєв).

Розроблено методи та методичне забезпечення керування процесами логістичних транспортних систем гірничих підприємств шляхом установаження закономірностей, що визначають параметри безнапірних потоків гідросуміші та технічної рідини від властивостей середовища під впливом зовнішніх факторів і нестационарних змін технологічних параметрів (чл.-кор. НАН України Б.О. Блюсс).

Розроблено спосіб дослідження напруженого стану вугільного пласта та процесу фільтрації газу у вибої гірничої виробки поблизу тектонічного порушення, перевагами якого є можливість одночасного дослідження трьох зв'язаних процесів — деформування порід, фільтрації та десорбції метану, урахування впливу напружено-деформованого стану породного масиву на його фільтраційну проникність, урахування наявності тектонічного порушення, що дає можливість дослідити фактори розв'язування динамічних процесів і поліпшити безпеку ведення гірничих робіт (чл.-кор. НАН України О.П. Круковський).

Установлено закономірності формування напруженого стану вуглепородного масиву внаслідок зволоження вугілля у привибійній зоні, що дає змогу виявити граничну критеріальну комбінацію механічних напружень для зниження ризику виникнення раптового руйнування (викиду) вугілля. На цій базі розроблено рекомендації щодо застосування двоманометричної схеми вимірювання параметрів нагнітання води, використання яких забезпечує зниження викидонебезпечності вугільних пластів (С.П. Мінеєв).

Розроблено спосіб гідроімпульсного розпушування викидонебезпечних вугільних пластів крутого падіння, що базується на використанні режиму періодично-зривної течії рідини і дає змогу корегувати значення граничного тиску її нагнітання залежно від

глибини герметизації та тиску гідроопору вугілля. Спосіб допомагає знизити напружено-деформований стан викидонебезпечного вугільного пласта у вибої підготовчої виробки і виключити вплив зовнішніх факторів на зниження ефективності гідророзпушування (В.В. Зберовський).

Розроблено нові конструкції дезінтегратора з періодичним хвильовим профілем валка та двовального вібраційного дезінтеграційного модуля, які сприяють покращенню якості продуктів дезінтеграції корисних копалин за рахунок зниження зусиль, спрямованих на дроблення частинок неізометричної форми, від двох до шести разів, та майже двократного зростання продуктивності порівняно зі стандартними дезінтеграторами (В.П. Надутий).

* * *

Підготовлено пропозиції щодо створення в Україні Наукової експертної комісії для підтвердження відповідності літальних апаратів, їхніх складових частин, компонентів і матеріалів Авіаційним правилам України (АПУ), Європейського Союзу (EASA), США (FAA); підготовлено наукові матеріали про четверту промислову революцію (акад. НАН України Д.С. Ківа).

За звітний період Бюро Відділення механіки провело дві сесії загальних зборів Відділення, на яких було обрано нових членів Академії, рекомендовано Президії НАН України призначення директорів Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України та Інституту гідромеханіки НАН України.

У минулому році на засіданнях Бюро Відділення механіки було розглянуто питання присудження іменних премій НАН України ім. О.М. Динника та ім. М.К. Янгеля; результати виконання Цільової програми Відділення «Розвиток фундаментальних досліджень в галузі механіки суцільного середовища та механіки машин» (2017—2021); результати виконання проєктів, профінансованих протягом 2020—2021 рр. за бюджетною програмою КПКВК 6541230 за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок»; звіти керівників установ Відділення та членів Відділення; результати виконання науково-дослідних робіт відомчої тематики; питання перегляду наукової тематики з урахуванням

актуальних пріоритетних напрямів наукової діяльності; питання оптимізації організаційної та кадрової структури наукових установ; результати виконання молодими ученими установ Відділення досліджень за грантами НАН України та ін.

Відповідно до постанови Президії НАН України від 31.03.2021 № 115 «Про подальшу оптимізацію мережі наукових установ, організацій та підприємств НАН України» на засіданнях Бюро Відділення було розглянуто питання припинення діяльності Інституту проблем природокористування та екології НАН України шляхом його реорганізації — приєднання до Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України; переведення Інституту фізики гірничих процесів НАН України зі складу Відділення фізики і астрономії НАН України та включення його до складу Відділення, а також перейменування цього Інституту на Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. Було розглянуто та скореговано напрями наукових досліджень Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України та Відділення фізики гірничих процесів Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, а також питання продовження наукових досліджень у рамках тематики, яку виконував Інститут проблем природокористування та екології НАН України.

Минулого року установи Відділення брали активну участь у виконанні цільової програми наукових досліджень Відділення механіки НАН України «Розвиток фундаментальних досліджень в галузі механіки суцільного середовища та механіки машин», цільових комплексних програм наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації» («Ресурс-3») на 2021—2025 рр., «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» на 2019—2023 рр., Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень на 2018—2022 рр., Цільової науково-технічної програми оборонних досліджень НАН України на 2020—2024 рр., Програми наукового приладобудування НАН України на 2020—2024 рр., науково-технічних проєктів НАН України, конкурсу НФДУ «Підтримка досліджень провідних та молодих учених».

Значні зусилля наукових колективів було сконцентровано на виконанні другого етапу науково-дослідних робіт за програмою «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок», профінансованих за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

2021 року установи Відділення активно співпрацювали з провідними підприємствами, серед яких ДП «КБ «Південне», ДП «Івченко-Прогрес», АТ «Мотор-Січ», ДП «АНТОНОВ», ДТЕК, ДП «Схід-ГЗК».

2022 року зусилля науковців Відділення механіки буде спрямовано на забезпечення подальшого виконання фундаментальних і прикладних досліджень у галузі механіки, розширення міжнародного співробітництва.



1.4. ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ

Установи Відділення фізики і астрономії НАН України протягом 2021 р. працювали над виконанням фундаментальних і прикладних досліджень за основними науковими напрямками Відділення й отримали вагомні результати.

За напрямом «Фундаментальні взаємодії та мікроскопічна будова речовини» проаналізовано фізичну природу роздільності квантових станів із довільного статистичного ансамблю двох спінів $1/2$. На цій основі отримано низку співвідношень, які зумовлюють заплутаність або, навпаки, взаємну незалежність квантових підсистем у конкретному статистичному ансамблі. Отже, передбачено та отримано якісно новий критерій квантового заплутування (Г.О. Скоробагатько, Інститут фізики конденсованих систем НАН України).

За напрямом «Фізика твердого тіла» виявлено порушення часової інваріантності у п'єзомагнітних надпровідниках $\text{FeSe}_{1-x}\text{S}_x$, чим відкрито явище *прихованого магнетизму*. Анізотропія п'єзомагнітного відгуку цієї речовини свідчить, що структура її низькотемпературної фази є триклинною, а не орторомбічною, як вважалося раніше. Результати розкривають природу багатьох фізичних властивостей таких надпровідників (В.Д. Філь, Г.А. Звягіна, К.Р. Жеков, І.В. Білич, М.П. Колодяжна, О.М. Блудов, Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України).

За напрямом «Нанофізика і нанотехнології» виявлено вплив макроциклічних комплексів металів на агрегацію білків, зокрема інсуліну та лізоциму. Присутність таких комплексів викликає

штучну деагрегацію («розкручення») фібрил інсуліну, що може бути використано для створення препаратів для лікування хвороб Альцгеймера та Паркінсона (акад. НАН України А.Г. Наумовець, чл.-кор. НАН України О.А. Марченко, А.І. Сененко, В.В. Черепанов, Інститут фізики НАН України; В.Б. Ковальська, Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

За напрямом «Фізика м'якої речовини, біофізика» на основі модифікованих магнітних наночастинок оксиду заліза досліджено завантаження протипухлинного препарату доксорубіцину на їхню модифіковану поверхню з метою створення наноконтейнерів для адресної доставки лікарських препаратів (К.Г. Березняк, Є.В. Духопельников, Н.О. Гладковська, Ю.М. Близнюк, Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України).

За напрямом «Оптика, лазерна фізика» із використанням двофазних теплопередавальних пристроїв розроблено та виготовлено світлодіодні освітлювальні системи потужністю 200—600 Вт. Завдяки здатності комбінувати живлення можна додатково підвищити їхню світлову ефективність і застосовувати в акумуляторах з термінами експлуатації понад 10^5 годин (Д.В. Пекур, чл.-кор. НАН України В.М. Сорокін, Ю.В. Коломзаров, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України).

За напрямом «Фізика низьких і наднизьких температур» розроблено тепловізію систему для вимірювання низькотемпературних теплових полів, що дало змогу *in vivo* контролювати розростання зони незворотного знищення патологічних тканин у реальному часі кріодеструкції (Е.Ю. Гордієнко, Г.В. Шустакова, Ю.В. Фоменко, Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України).

За напрямом «Радіофізика та електроніка, включаючи плазму» вивчено вплив колективного батутного іонно-плазмового розпилення на поверхневі властивості твердих тіл. Визначено основні параметри процесів текстурування та формування високоадгезивних покриттів. Отримані результати є важливими для використання в іонно-плазмовій інженерії (О.М. Габович, В.Ф. Семенюк, Інститут фізики НАН України; Н.І. Семенюк, *GreSem Innovation LLC*).

За напрямом «Радіоастрономія, астрофізика і космологія» з використанням інноваційних методів дослідження задетектовано три

нових для декаметрових хвиль пульсари, що важливо для вивчення їхньої зовнішньої магнітосфери (чл.-кор. НАН України В.В. Захаренко, О.М. Ульянов, І.П. Кравцов, Радіоастрономічний інститут НАН України).

За напрямом «Фундаментальна і прикладна астрономія» проведено модернізацію телескопа ТПЛ станції лазерних спостережень штучних супутників Землі, який є національним надбанням України і входить до світової мережі Міжнародної служби обертання Землі (М.М. Медведський, В.О. Пап, Головна астрономічна обсерваторія НАН України).

2021 року Відділення поповнилось новими членами. До його лав обрано чотирьох академіків: Ю.М. Височанського, Ю.В. Головача, О.А. Кордюка, Б.І. Лева, а також сім членів-кореспондентів: О.В. Ангельського, І.Б. Вавилову, Р.В. Вовка, Г.М. Гомонай, О.К. Колежука, С.О. Котречка, Ю.Г. Найдюка.

Наукові здобутки учених Відділення відзначено такими нагородами.

Національну премію України імені Бориса Патона присуджено провідним науковим співробітникам Інституту фізики НАН України докторам фіз.-мат. наук О.І. Войтенку та О.М. Габовичу, зав. відділу Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України д-ру фіз.-мат. наук Е.М. Руденку, старш. наук. співроб., канд. фіз.-мат. наук І.В. Короташу як співавторам роботи «Фізико-технічні засади створення керованих нано- і мікроструктур на поверхні твердих тіл»; заступнику директора з наукової роботи Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України д-ру фіз.-мат. наук Г.С. Фірстову та старш. наук. співроб. Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, канд. фіз.-мат. наук О.Д. Табачніковій як співавторам роботи «Новітні багатокомпонентні високоентропійні матеріали конструкційного та функціонального призначення»; зав. відділу Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України д-ру фіз.-мат. наук Б.М. Мордюку, д-ру техн. наук Г.І. Прокопенку (посмертно) як співавторам роботи «Фізичні основи та інноваційні технології ультразвукового оброблення матеріалів».

Премію імені А.М. Гамова за розвиток теоретико-польових моделей астрофізичних і космологічних систем присуджено голов. наук.

співроб. НДІ «Астрономічна обсерваторія» Одеського національного університету імені І.І. Мечникова, д-ру фіз.-мат. наук О.І. Жуку, зав. відділу Астрономічної обсерваторії Київського національного університету імені Тараса Шевченка, д-ру фіз.-мат. наук В.І. Жданову, зав. лабораторії Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України, д-ру фіз.-мат. наук Ю.В. Штанову.

Премію імені Г.В. Курдюмова за синтез багатофазних структур з контрольованою хімічною та структурною негомогенністю в сплавах на основі титану і цирконію присуджено зав. відділу Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, д-ру техн. наук П.Є. Марковському, директору Центру електронної мікроскопії Каліфорнійського університету (США) канд. фіз.-мат. наук С.В. Приходьку, пров. наук. співроб. Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, д-ру фіз.-мат. наук Д.Г. Саввакіну.

Премію імені Н.Д. Моргуліса за розробку низькотемпературної плазмової технології для направленого формування властивостей наноматеріалів присуджено голов. наук. співроб. Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, чл.-кор. НАН України В.С. Лисенку, зав. відділу Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, д-ру фіз.-мат. наук О.М. Назарову, старш. наук. співроб. Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, канд. фіз.-мат. наук Ю.В. Гомею.

Премію імені Л.В. Шубникова за створення магнітних смарт-матеріалів і пристроїв для систем сенсорики та робототехніки присуджено зав. відділу Інституту магнетизму НАН України та МОН України, д-ру фіз.-мат. наук А.Ф. Кравцю, заступнику директора з наукової роботи Інституту магнетизму НАН України та МОН України, д-ру фіз.-мат. наук Ю.І. Джежері, старш. наук. співроб. Інституту магнетизму НАН України та МОН України, д-ру фіз.-мат. наук О.Ю. Салюк.

Орден «За заслуги» І ступеня нагороджено Президента НАН України, директора Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України акад. НАН України А.Г. Загороднього.

Премію Президента України для молодих учених за роботу «Структура, сорбційні і теплові властивості вуглецевих наноматеріалів та створення композитів на їх основі» присуджено науковим

співробітникам Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, кандидатам фіз.-мат. наук М.С. Барабашку та Р.М. Баскунаєвій, за роботу «Деформації земної поверхні на території України за даними ГНСС-спостережень» — старш. наук. співроб. Головної астрономічної обсерваторії НАН України канд. фіз.-мат. наук М.В. Іщенко.

Премію НАН України для молодих учених за синтез та оптико-електронні дослідження деяких сполук халькогенідів металів присуджено старш. наук. співроб. Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, канд. хім. наук О.А. Капуш, старшим науковим співробітникам Національного університету «Львівська політехніка», канд. фіз.-мат. наук А.І. Кашубі та канд. техн. наук І.В. Семківу.

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ВЗАЄМОДІЇ ТА МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА РЕЧОВИНИ

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України виконано аналіз партонного розсіювання з урахуванням багатопартонних функцій розподілу. Отримані результати дають унікальну інформацію про структуру адронів (чл.-кор. НАН України Г.М. Зінов'єв).

Отримано рівняння стану взаємодіючої системи π -мезонів з конденсацією Бозе — Ейнштейна та фазовим переходом I роду. Запропоновано пошук таких систем шляхом вимірювання флуктуацій електричного заряду (М.І. Горенштейн, Р.В. Побережнюк, О.В. Савчук).

Досліджено двочастинкові кореляції імпульсів у системі N тожних бозонів. Виявлено ефекти, пов'язані з високотемпературною конденсацією Бозе — Ейнштейна піонів у малих системах (Ю.М. Синюков, М.Д. Аджимамбетов, С.В. Аккелін).

Шляхом урахування двочастинкової і тричастинкової взаємодій узагальнено бозе-конденсатну модель темної матерії. Підтверджено наявність її двофазної структури і можливість фазового переходу I роду в центральній частині гало темної матерії карликових галактик (О.М. Гаврилик, А.В. Назаренко).

Запропоновано теорію індукування магнітного поля у вакуумі квантованого ферміонного поля космічною струною. Знайдено за-

лежність напруженості цього поля від потоку та натягу струни, а також її поперечного розміру (чл.-кор. НАН України Ю.О. Ситенко).

Досліджено рух частинки у середовищі, в якому квантові поправки до нелінійної частини узагальненого рівняння Гамільтона — Якобі взаємно компенсуються. Передбачено, що безспінові атоми, які повільно рухаються у середовищі з показником заломлення, що зі збільшенням відстані зростає квадратично, можуть конденсуватися на проміжку порядку довжини хвилі де Бройля (В.Є. Кузьмичов).

Розвинуто модель гіперядра ${}^9_{\Lambda}\text{Be}$ представлену двома альфа-частинками та Λ -гіпероном. Вхідні параметри моделі є такими, що забезпечують збіг з експериментальним значенням енергії зв'язку підсистеми ${}^5_{\Lambda}\text{He}$. Отримано узгодження обчислених енергій збуджених станів гіперядра ${}^9_{\Lambda}\text{Be}$ з вимірними (О.В. Нестеров, Ю.А. Лашко, В.С. Василевський).

Для рівняння Дірака з кулонівським потенціалом побудовано узагальнений спіновий інваріант, який контролює спіновий ступінь вільності. Уперше розраховано розподіл середнього значення напряму спіна у зв'язаних електронних станах і показано, що як розподіл заряду, так і напрям спіну істотно залежать від спінового інваріанта (Л.С. Брижик, О.О. Єремко, акад. НАН України В.М. Локтев).

В Інституті магнетизму НАН України та МОН України на прикладі системи N ($\gg 1$) безспінових частинок вирішено одну з ключових проблем статистичної фізики: побудова теорії еволюції багаточастинкової системи без застосування гіпотези «молекулярного хаосу» Больцмана. Зокрема, запропоновано підхід, що допоміг знайти точне повністю замкнене рівняння, яке описує часову еволюцію рівноважної кореляційної функції для операторів підсистеми з S ($< N$) частинок. У другому наближенні теорії збурень по слабкій міжчастинковій взаємодії отримано розв'язок для випадку $S=1$, який демонструє вплив вихідних кореляцій на початкову еволюцію, яка визначається часом термалізації. У разі переходу до часових масштабів порядку часу релаксації підсистеми вихідні кореляції затухають, і еволюція стає необоротною (В.Ф. Лось).

В Інституті фізики конденсованих систем НАН України досліджено перенормовну класичну електродинаміку у шестивимірному просторі Мінковського, яка описує заряджену частинку з жорсткіс-

тю, що є першим наближенням струни Намбу — Гото. Показано, що спіни елементарних частинок у такій струні є проявом додаткових вимірів (Ю.Г. Яремко).

ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА

В Інституті фізики НАН України встановлено вплив ітербію на енергетичну та кристалічну структуру тонких плівок CdTe. Визначено природу власних і домішкових дефектів у таких матеріалах та виявлено конверсію їхньої провідності від p - до n -типу, що відкриває шлях до отримання матеріалів для сонячних елементів (П.М. Буківський, Ю.П. Гнатенко, А.П. Буківський, М.С. Фур'єр; А.С. Опанасюк, Д.І. Курбатов, М.М. Колесник — Сумський державний університет).

Знайдено, що тонкі плівки BaTiO_3 з контрольованим вмістом кисневих вакансій демонструють підсилений локальний електро-механічний відгук. Саме посилення зумовлено вакансійним збільшенням температури фазового переходу за рахунок електрострикції. Отриманий результат можна використати для поліпшення функціональних властивостей фероїків (Г.М. Морозовська).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України розроблено методику безконтактного визначення зарядового стану плівок, яка базується на використанні акустоелектричного ефекту. Запропоновано механізм росту та формування поверхневого заряду структур ZnO , поверхня яких декорована комплексами Cu . Розуміння таких явищ є важливим для контрольованого формування кристалічного стану цього матеріалу (Б.А. Снопко, Л.В. Завьялова, Н.П. Тетяненко).

Виявлено ефект Рашби у тонких шарах напівпровідника HgCdTe під дією терагерцового випромінювання, яке викликає спін-поляризаційну залежність чутливості цієї речовини. Відповідний фотовідгук забезпечується порушенням симетрії в HgCdTe , спричиненого електричним полем, що уможливорює поляризаційно-чутливу спінтроніку без застосування магнітного поля (чл.-кор. НАН України Ф.Ф. Сизов, З.Ф. Цибрій, Ж.В. Гуменюк-Сичевська, О.Г. Голенков).

В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України отримано фундаментальні результати щодо взаємозв'язку між

особливостями електронної структури та спектрами резонансного непружного рентгенівського розсіяння (*RIXS*) іридату β - Li_2IrO_3 , що є кандидатом у матеріали, в яких може формуватися стан квантової спінової рідини. Показано, що перебудова піка *RIXS* при 0,7 еВ, яка провокується фазовим переходом під дією тиску, пов'язана зі зменшенням ролі кулонових кореляцій (чл.-кор. НАН України В.М. Антонов, Д.О. Кукуста).

Досліджено вплив термочасового оброблення розплавів CoFeCrSiB на магнітні властивості аморфних стрічок у вихідному стані. Встановлено поліпшення магнітних властивостей таких стрічок для їхніх оптимізованих складів $\text{Co}_{67}\text{Fe}_3\text{Cr}_3\text{Si}_{15}\text{B}_{12}$ і $\text{Co}_{66}\text{Fe}_3\text{Cr}_6\text{Si}_{10}\text{B}_{15}$, яке є наслідком доволі простих релаксаційних термічних оброблень (В.К. Носенко, О.М. Семирга, В.В. Кирильчук, В.З. Балан, А.В. Носенко).

Визначено, що карбонове легування контактів заліза на напівпровідниковій підкладинці *n*-типу викликає зміну їхньої провідності від омичної до експоненційно випрямної. Так здійснено керування роботою виходу електронів і положенням рівня Фермі у цих контактах (О.В. Філатов, О.Є. Погорелов, В.О. Бурлаков).

Показано, що завдяки впливу атомів втілення на електронну структуру ГЦК- й ОЦК-сплавів на основі Fe істотно змінюються такі властивості дислокацій: питома енергія, температура конденсації на них атомів втілення, ентальпія міграції цих атомів у кристалічній ґратці тощо. Ці зміни відіграють вирішальну роль у водневому окрихченні, а також у явищах розпаду карбідних фаз під час холодної пластичної деформації перлітних H, C та N сталей і глибокого криогенного оброблення інструментальних сталей (В.Г. Гаврилюк, С.М. Теус, В.М. Шиванюк).

Проведено вивчення механічної поведінки металоматричних композитів на основі сплаву Ti-6Al-4V, зміцнених частинками TiC та TiB, і встановлено відмінності їхніх механізмів деформації та руйнування. Якщо частинки TiC за умов досягнення певних швидкостей деформації починають руйнуватися раніше титанової $\alpha + \beta$ -матриці, то у випадку TiB подібне явище не спостерігається. Отримані результати важливі для зміцнення конструкційних композитів (П.Є. Марковський, Д.Г. Саввакін, О.О. Стасюк, В.І. Бондарчук).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України для одновимірного рівняння Шредінгера із кусково-сталім потенціалом виведено формули для розсіяння збуджень і дискретного спектра. Показано, що граничні умови на хвильові функції в точці сингулярності мають сенс тоді і лише тоді, коли у так званій матриці зв'язку розбіжності взаємно компенсуються. Отримано рівняння, розв'язки яких описують резонансні множини (О.В. Золотарюк, Я.О. Золотарюк).

У дайс-моделі кристалічного середовища з локальною кулонівською взаємодією досліджено генерацію в енергетичному спектрі щілин різних типів: внутрішньо- і міждолинної. Показано, що поява першої є пороговою, а друга формується за будь-якої константи зв'язку (чл.-кор. НАН України В.П. Гусинін, Е.В. Горбар).

В Інституті магнетизму НАН України та МОН України запропоновано і реалізовано в антиферомагнетику збудження магніонів, які поширюються на відстань більше одного мікрона. Розповсюдження неоднорідно збуджених у просторі магніонів спостерігалось у геометрії ефекту Керра з використанням імпульсів світла з довжиною хвилі від 600 до 850 нм, а їхні швидкості досягали 14 км/с (чл.-кор. НАН України Б.О. Іванов).

Синтезовано нанорозмірні просторово-періодичні структури з чіткими двійниковими границями для застосування у пристроях спінтроніки та магніоники (В.О. Голуб, О.Ю. Салюк).

Розроблено та досліджено масиви асиметричних синтетичних феримагнетиків з температурно керованою міжшаровою взаємодією. Запропоновано термоконтроль резонансної поведінки таких систем, що може бути використано на практиці (А.Ф. Кравець, О.І. Товстолиткін, Д.М. Поліщук).

Розроблено модель для опису магнітокалоричного ефекту за фазового переходу між високотемпературною феромагнітною і низькотемпературною антиферомагнітною фазами. Розраховано індукований магнітним полем зсув температури цього переходу, а також обчислено залежність його поля від температури. Встановлені закономірності мають спостерігатись у магнетиках, у яких існує відповідне фазове перетворення (А.О. Косогор, В.А. Львов).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України відкрито резистивне перемикання провідності

точкових контактів сімейства напівметалів з фероелектричними властивостями $M\text{Te}_2$ ($M = \text{Mo}, \text{W}$) та TaMTe_4 ($M = \text{Ru}, \text{Rh}, \text{Ir}$). Ефект демонструє високий потенціал цих матеріалів для розроблення енергонезалежних та керованих комірок пам'яті (чл.-кор. НАН України Ю.Г. Найдюк, Д.Л. Башлаков, О.Є. Квітницька).

У квазі-1D антиферромагнетику спостережено генерацію об'ємних топологічних станів, відмінних від холдейнівських. Продемонстровано, що вона виникає завдяки обмінній взаємодії між збудженими спінами сусідніх ланцюжків (В.П. Гнезділов, В.С. Курносів).

Побудовано теорію унікальних електронних властивостей топологічних напівметалів, що започатковує новий спосіб експериментального розрізнення масивних і безмасових квазічастинок. Продемонстровано узгодженість отриманих результатів з наявними даними щодо системи TaAs (Г.П. Микитик, Ю.В. Шарлай).

У Донецькому фізико-технічному інституті ім. О.О. Галкіна НАН України розроблено програмне забезпечення для визначення енергетичних спектрів та інтенсивності оптичних переходів рідкісноземельних іонів у довільному кристалічному оточенні, що на прикладі наночастинок шпінелі, допованих самарієм, допомогло встановити критерій їхньої максимальної люмінесценції (С.М. Орел, К.В. Ламонова, І.А. Даніленко, Ю.Г. Пашкевич).

Розроблено технології створення тонковолокнистих фільтрів із застосуванням 3D друку. Уперше отримано багатошарові фільтрувальні матеріали, що за своєю ефективністю перевищують відомі аналоги (В.О. Білошенко, В.В. Чишко; Б.М. Савченко, Н.В. Сова — Київський національний університет технологій та дизайну; Ю.В. Возняк — Центр молекулярних та макромолекулярних досліджень Польської академії наук).

В Інституті фізики гірничих процесів НАН України на основі аналізу впливу водяної пари на десорбцію метану з поверхні відкритих порожнин вугільного зразка встановлено, що основною причиною такої десорбції є конкуренція між наявністю обмеженого числа активних сорбційних центрів та різницею в енергіях зв'язку молекул метану і води з поверхнею вугілля. Результати дають змогу стверджувати, що для успішної дегазації вугільних пластів можна застосовувати їхнє зволоження (Л.І. Стефанович, Е.П. Фельдман).

НАНОФІЗИКА І НАНОТЕХНОЛОГІЇ

В Інституті фізики НАН України встановлено, що у щільно упакованих плівках сферичних квантових точок ZnSe із середнім радіусом $\sim 1,5$ нм передавання екситонного збудження між донорно-акцепторними парами таких точок відбувається з ~ 50 % ефективністю. Це дає можливість застосовувати подібні плівки у приладах оптоелектроніки, світлозбиральних системах і біо- та медичних мітках (акад. НАН України М.С. Бродин, чл.-кор. НАН України М.В. Бондар).

У зразках дисульфїду молібдену у вигляді нанорозмірних малошарових флейків в умовах одновісного тиску та електричних полів $\sim 10^2$ В/см виявлено гістерезис вольт-амперних характеристик та довготривалу електричну поляризацію, що може виявитися корисним у застосуванні даного наноматеріалу в електроніці (В.В. Вайнберг, О.С. Пилипчук, В.М. Порошин, М.В. Оленчук, Г.І. Довбешко).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України досліджено індуковане електричним полем формування у 2D кристалах просторових доменів зі значною поляризацією долин. У великих електричних полях досягається їхня майже 100 % поляризація. Її наявність є суттєвою для нанофізики конденсованих матеріалів, що отримала назву «долиноотроніка» (*valleytronics*) (чл.-кор. НАН України В.О. Кочелап, В.М. Соколов).

Розкрито механізм росту шару GaN на підкладках Si. На підставі цього результату стало зрозумілим руйнування плівок GaN на Si (111), зумовлене згином нанодроту. Урахування цієї обставини відкриває шлях отримання якісних плівок GaN для наноелектроніки (чл.-кор. НАН України В.П. Кладько, Г.В. Станчу, О.І. Любченко, Н.В. Сафрюк, С.Б. Кривий, З.В. Максименко).

На основі низькотемпературного колоїдного синтезу запропоновано економічну методику отримання нанокристалів $\text{Cu}_2\text{ZnSnTe}_4$ та проведено дослідження їхніх фізичних властивостей. Визначено ширину $\sim 0,85$ еВ забороненої зони цих сполук, яка свідчить про їхню перспективність для розроблення ІЧ-детекторів і тонкоплівкових перетворювачів сонячної енергії третього покоління (В.М. Джаган, О.А. Капуш, В.О. Юхимчук, Н.В. Мазур, чл.-кор. НАН України М.Я. Валах).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України в рамках моделі сильного зв'язку проаналізовано взаємозв'язок між коефіцієнтом проходження носіїв та зонною структурою кіральних і акіральних вуглецевих нанотрубок. Знайдено значення параметрів, за яких кіральність впливає на транспортні характеристики вуглецевих нанотрубок (Л.І. Малишева).

Досліджено спектри спінових хвиль скірміонних ґраток у багатшарових феромагнітних гетероструктурах. Показано, що магнітна диполь-дипольна взаємодія викликає суттєву зміну положення магнетонних мод, які мають ненульовий магнітний момент, що може бути зафіксовано у присутності зовнішнього магнітного поля (В.П. Кравчук).

В Інституті магнетизму НАН України та МОН України на прикладі магнітних нанодисків під час прикладання зовнішнього магнітного поля під певним кутом до їхньої нормалі продемонстровано зміну мікрохвильового відгуку цих наноелементів від багатомодового до одномодового. Спостережена перебудова є цікавою, адже демонструє простий спосіб зниження магнітного шуму, зокрема у пристроях магнітної пам'яті (Р.В. Верба, Ю.І. Харлан, В.Ю. Боринський).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України виявлено універсальну поведінку низькотемпературної теплоємності молекулярних кристалів, сформованих поліциклічними молекулами, що пояснює природу їхніх теплових властивостей і що може бути використано для застосувань означених речовин в органічних УФ-фільтрах (О.І. Кривчіков, О.О. Корольок, О.О. Романцова, Ю.В. Горбатенко).

Показано, що біоорганічні молекули, поєднуючись з графеном, зазнають суттєвої деформації. Встановлено, що взаємодія, яка виникає між π -системою графену та позитивно зарядженими бічними групами цих молекул, посилює їхню адсорбцію. Це може впливати на доставку лікарських препаратів у клітину графеновими платформами (чл.-кор. НАН України В.О. Карачевцев, С.Г. Степаньян, М.В. Карачевцев, В.О. Валєєв).

Розроблено метод виготовлення електричних наноконтактів за допомогою керованого електричного пробую діелектричного наносшару між двома металевими півками. Характеристики пробую

дають інформацію щодо перенесення іонів металу крізь діелектрик під дією електричного поля $\sim 10^6$ В/см. Виготовлено наноконтакти Джозефсона та квантові інтерферометри, застосовні у квантових інформаційних і високочутливих магнітометричних системах (С.І. Бондаренко, А.В. Кревсун, В.П. Коверя).

В Інституті електронної фізики НАН України здійснено технологічні процеси з отримання скла GeS_2 та аморфних плівок $\text{GeS}_2:\text{Cd}$. Прикладне значення результатів полягає у можливості шляхом лазерного випромінювання утворювати нанокристали типу A^2B^6 у матриці аморфних фоточутливих халькогенідів (Ю.М. Ажнюк, І.М. Войнарович, О.В. Гомоннай, В.М. Кришеник, В.В. Лопушанський, В.Ю. Лоя; Д. Солоненко, Д.Р.Т. Цан — Кемніцький технічний університет, Німеччина).

ФІЗИКА М'ЯКОЇ РЕЧОВИНИ, БІОФІЗИКА

В Інституті фізики НАН України синтезовано і досліджено суперлюмінесцентний пептид із хромофором на основі похідних 3-гідроксіфлафону, який випромінює у видимому діапазоні спектра. Показано, що флуоресценція цього пептиду забезпечується переносом протона з часом ≈ 10 пс. Суперлюмінесценція спостерігалась у рідких розчинах у разі фемтосекундної накачки за кімнатної температури. Отриманий результат має потенціал застосування для міждисциплінарних напрямів, що охоплюють флуоресцентну мікроскопію біологічних об'єктів, екологічний моніторинг тощо (чл.-кор. НАН України М.В. Бондар, Є.О. Шайдюк).

Пояснено аномальну залежність швидкості самохідних бактерій від температури у ліотропному нематіку і показано, що вона є немонотонною: спочатку швидкість росте, а потім, після досягнення певної температури, падає. Результати важливі для біофізики й медицини, оскільки створюють можливість керування рухом бактерій (В.М. Пергаменщик).

Досліджено динаміку рецептора $P2Y_{12}$ у трьох різних мембранних середовищах і у двох можливих конформаціях. Зокрема, розглянуто зв'язування з рецептором лікарського засобу тикагрелору та двох його метаболітів, а також аденозиндифосфату, агоніста 2-метилтіоаденозиндифосфату та антагоніста. Показано, що внутрішня динаміка рецептора, сильно модульована ліпідним середо-

вищем, відіграє вирішальну роль у зв'язуванні лігандів з цим рецептором (С.О. Єсилевський).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України з'ясовано поведінку колоїдних частинок у деформованому ними пружному полі директора рідкого кристала і отримано вираз для їхньої власної енергії. Визначено силу, яка діє на колоїдну частинку за деформації поля директора (акад. НАН України Б.І. Лев).

Отримано кінетичні рівняння, які описують повільні процеси на тлі швидших. Досліджено кінетику одно- та двоелектронного руху білковими ланцюжками, транспорт триплетних збуджень у пігментно-білковому комплексі, а також температурно незалежну десенситизацію больових рецепторів (Л.М. Христофоров, В.І. Тесленко, чл.-кор. НАН України Е.Г. Петров).

Математично прозоро доведено можливість використання шуму адсорбції-десорбції для підвищення селективності електронного носа (О.К. Видибіда).

В Інституті прикладних проблем фізики і біофізики НАН України показано, що флуоресцентні відгуки плівок гідрофобізованого сорбенту бутасилу з іммобілізованими барвниками кумаринового ряду у порівнянні зі зразками з аеросилом є стійкішими до впливу вологості модельних сумішей видихуваного людиною повітря. Це допомагає зменшити похибку вимірювання у ньому концентрації ацетону (Я.П. Лазоренко).

У Міжнародному центрі «Інститут прикладної оптики» НАН України розроблено спектрофотометричний метод визначення показників крові людини шляхом дослідження спектрів розсіяного світла підшкірним прошарком тіла людини. Важливість результатів полягає у створенні портативних пристроїв для діагностування стану людини, зокрема враженою *COVID-19* (В.М. Шапар, А.В. Савчук).

В Інституті фізики конденсованих систем НАН України з метою опису плямистих колоїдів із диполь-дипольною взаємодією між частинками запропоновано багатогустинні рівняння Орнштейна — Церніке, доповнені умовами замикання. Для оцінки точності такого підходу виконано комп'ютерне моделювання, яке продемонструвало його узгодження з аналітичними розрахунками (Ю.В. Калюжний, Т.М. Пацаган, чл.-кор. НАН України М.Ф. Головка).

Запропоновано адаптований метод перезважування для знаходження нулів статистичної суми, які дають інформацію про фазові переходи, що перевірено на моделі Поттса для квадратної ґратки. Отримані у такий спосіб критичні параметри відповідають як точним розв'язкам, так і обчислювальним симуляціям інших авторів (П.В. Сарканич, акад. НАН України Ю.В. Головач).

У рамках моделі акустичних мод зі згасанням Ахієзера отримано вираз для густини коливних станів, який містить релаксаційний внесок дифузійного характеру. Показано, що спостережувані особливості на коливній густині станів відповідають не бозонному піку, а сингулярностям Ван Хова (А.М. Швайка, Т.М. Брик, М.А. Шпот).

З метою визначення принципів, що контролюють критичну поведінку модельних рідин, досліджено вплив форми молекули та далекосяжності її притягальної взаємодії на фазову рівновагу та критичну поведінку. Зокрема, встановлено, що критична температура монотонно зменшується за зростання неферичності молекули. Критична густина демонструє досить складну залежність від обох змінних — далекосяжності притягання та неферичності. На підставі отриманих результатів зроблено висновки стосовно ролі форми притягального потенціалу на критичні властивості рідин (Р.С. Мельник, Ю.В. Калюжний, А.Б. Баумкетнер).

В Інституті електронної фізики НАН України виміряно мас-спектри позитивних іонів, перерізи збудження, прямої і дисоціативної іонізації та температурні залежності (310—430 К) утворення іонів-фрагментів. Показано, що у масспектрах спостерігаються зміни інтенсивності іонів-фрагментів залежно від дози опромінення та температури випаровування (А.М. Завілопуло, В.Т. Маслюк, Є.Ю. Ремета, Ю.А. Бандурін, І.Г. Мегела, А.І. Булгакова, Т.Ю. Попик; О.О. Шпенник, Ш.Б. Молнар — Ужгородський національний університет).

ОПТИКА, ЛАЗЕРНА ФІЗИКА

В Інституті фізики НАН України з'ясовано природу трикомпонентності спектрів вторинного випромінювання, яке виникає за формування лазерно-індукованих періодичних структур на поверхні кристалічного кремнію у разі його опромінення фемтосе-

кундними лазерними імпульсами. На основі цих результатів запропоновано використання відношення інтенсивностей генерації гармоніки до фотолюмінесцентного відгуку як показника якості утворення відповідних структур у реальному часі (чл.-кор. НАН України І.В. Блонський, В.М. Кадан, А.М. Дмитрук, І.А. Павлов, А.С. Рибак, П.І. Коренюк, О.М. Головченко).

Вивчено завантаження охолоджених лазером атомів Rb з магнітооптичної пастки в оптичну дипольну пастку, розташовану всередині оптичного волокна. Продемонстровано можливість завантаження в неї за температури 1,4 мК приблизно 2×10^5 атомів протягом 50 мс, що забезпечувало оптичну глибину на рівні 100, яка є ключовим параметром для квантових інформаційних технологій. Отримані результати є перспективними для створення квантової пам'яті та джерел квантового світла (акад. НАН України Л.П. Яценко; Т. Петерс, Т. Халфман — Дармштадтський технічний університет, Німеччина).

Побудовано модель формування об'ємного заряду компенсуючої ґратки у легованих Си кристалах тіогіподіфосфату Sn. Встановлено суттєве прискорення формування ґратки, що відкриває шлях для розроблення оптичних «фільтрів новин» з підвищеною швидкодією (чл.-кор. НАН України С.Г. Одулов, О.М. Шумелюк, К.В. Щербін).

На основі методу локальних градієнтів розроблено і протестовано код на *Python* для створеного у співпраці з університетом Флоренції алгоритму 3D локалізації одиничних мічених і немічених частинок, що дає можливість їх локалізувати з нанометровою точністю за субмілісекундних часах розрахунку їхнього положення (чл.-кор. НАН України А.М. Негрійко, О.О. Передерій; А. Кашук, М. Капітано — Флорентійський університет, Італія).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України показано, що спеціальна лазерна обробка та пасивація алмазоподібними плівками пластин Si допомагає зменшити їхні втрати на відбивання світла в області фоточутливості сонячних елементів: до 7—10 % для 400—1050 нм; до 5 % для 500—1000; до 3 % для 600—900 нм (М.І. Ключі, В.Б. Лозинський).

Створено платформу для виявлення вибухівки і потенційно небезпечних матеріалів з відстані до кількох сотень метрів, що по-

краще можливості запобігання терористичним загрозам (чл.-кор. НАН України Є.Ф. Венгер, Ю.Г. Серьожкін).

Продемонстровано, що в режимі збудження поверхневого плазмонного резонансу дифракційні ґратки можна використовувати як сенсорні елементи з чутливістю до урану на рівні 10^{-7} г/см². Застосування такого способу детектування можна розширити до селективного виявлення у різних середовищах інших елементів і речовин, наприклад важких металів, біомолекул, вірусів тощо (С.В. Мамикін).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України встановлено зв'язок між неklasичністю квантових станів у квантовій оптиці та порушенням принципів фізичної реальності Ейнштейна — Подольського — Розена — Белла, що дало змогу сформулювати певний аналог нерівностей Белла. Показано, що методика є ефективною у практичних ситуаціях. Зокрема, її можна використати для демонстрації неklasичності статистики фотовідліків стану стисненого вакууму (А.О. Семенов).

В Інституті прикладних проблем фізики і біофізики НАН України створено засоби реєстрації нелінійного рефрактивного відгуку середовищ зі значним світлорозсіюванням, а також фото- та термомехромними проявами. Показано, що зменшення коефіцієнта зворотного зв'язку внаслідок світлорозсіювання призводить до пропорційного звуження діапазону перебудови довжини хвилі в системі, що може бути покладено в основу вимірювань зміни оптичних властивостей біооб'єктів (В.О. Соколов).

У Міжнародному центрі «Інститут прикладної оптики» НАН України розроблено метод розв'язання оберненої задачі дифракції — знаходження функції комплексного поля об'єкта за розподілом інтенсивності дифракційного поля в зоні дифракції Френеля або Фраунгофера для випадку, коли відомі лише координати об'єкта у вхідній площині дифракції. Ефективність методу підтверджена модельними експериментами (О.В. Кузьменко).

Виготовлено запропоноване раніше двовимірне дифракційне метадзеркало, яке має властивості тривимірних осесиметричних фотонних кристалів. Продемонстровано, що у разі відбиття гаусового лазерного пучка від метадзеркала відбувається шестикратне збільшення його осьової інтенсивності. Це дає змогу збільшити

яскравість мікročіпових лазерів з метаdзеркалами (Р.А. Лимаренко, В.Б. Тараненко).

ФІЗИКА НИЗЬКИХ І НАДНИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

В Інституті фізики НАН України створено універсальну ємнісну систему визначення і автоматичного регулювання рівня кріогенних рідин різного типу у кріостатах та дюарах, яка не має аналогів у світі. Подано заявку на патент України № u 202104206, а 16.11.2021 отримано рішення про його видачу. Дану систему впроваджено в Інституті фізики НАН України та в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України (І.П. Жарков, І.П. Паламарчук, В.В. Сафронов, О.В. Селіванов, А.Г. Солонецький, В.О. Ходунов).

В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України одержано і вивчено гібридні джозефсонові переходи між багатозонним надпровідним пніктидом заліза $\text{Ba}_{1-x}\text{Na}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ та Nb. Знайдено, що додавання у такі переходи тонкого (15 нм) проміжного шару Cu посилює характеристичний добуток критичного струму та нормального опору, або $I_c R_n$, що пояснено різницею геометрій поверхні Фермі Nb і Cu. Одержані результати свідчать, що чутливість до форми поверхні Фермі є інструментом у фазочутливих дослідженнях (О.А. Каленюк, акад. НАН України О.А. Кордюк).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України отримано нестационарне рівняння для одночастинкової хвильової функції, яке описує конденсат Бозе — Ейнштейна у розрідженому газі бозонів. Отримане рівняння дає змогу визначити енергію основного стану системи в стаціонарному випадку (акад. НАН України А.Г. Загородній).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України вперше експериментально розділені різні механізми дисипації механічних збурень у надплинному гелії. Затухання коливань кварцового камертона засвідчило, що воно зумовлене не тільки в'язкістю рідини, але й випромінюванням I та II звуків (В.А. Вракіна, С.С. Капуза, В.К. Чаговець).

Виявлено сильну магніострикцію у шаруватому парамагнетикі $\text{KFe}(\text{MoO}_4)_2$, який є перспективним матеріалом для магнітних охолоджувачів. Ефект спостережено завдяки дилатометричним дослідженням з вимірюванням намагніченості і спектрів пропускан-

ня. Разом із гігантським магнітокалоричним ефектом цей кристал є застосовним у криогенних і магнітних технологіях (Х.В. Кутько, С.М. Попережай).

Запропоновано молекулярно-кінетичну модель високоеластичної деформації аморфних полімерів і побудовано реологічні рівняння, які допомагають описати деформаційні процеси за варіювання зовнішніх впливів у широких межах. Результати є важливими для розвитку уявлень про природу властивостей «теплых» та «заморожених» еластомерів (В.Д. Нацик, Г.В. Русакова).

Розроблено теорію взаємодії $2D$ електронного газу на поверхні рідкого гелію з мікрохвильовим випромінюванням у квантуючому магнітному полі. Теорія враховує кулонівську взаємодію електронів, випромінювання ріплонів, міжпідзонні резонанси і задовольняє експериментальні дані (Ю.П. Монарха).

Зареєстровано емісію головного продукту розпаду метану — збуджених атомів водню — за опромінення нанокластерів та матриць аргону, допованих метаном, електронами. Отримані результати можуть бути використані у фізиці наночастинок, радіаційній фізиці, науці про поверхню та астрофізиці (Ю.С. Доронін, В.Л. Вакула, Г.В. Камарчук, Г.О. Ткаченко, І.В. Хижний, С.О. Уютнов, М.О. Блудов, О.В. Савченко).

В Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України розраховано резонансну прозорість шаруватого надпровідника завдяки збудженню локалізованих хвиль. Показано, що магнітне поле постійного струму здатне регулювати у такій структурі форму коефіцієнта прозорості залежно від кута падіння хвилі (чл.-кор. НАН України В.О. Ямпольський, С.С. Апостолов, Н.М. Макаров).

РАДІОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА, ВКЛЮЧАЮЧИ ПЛАЗМОВУ

В Інституті фізики НАН України запропоновано замкнуту самоузгоджену модель руйнації та випаровування металевих мікрокрапель ерозійного джерела плазми. Показано, що у плазмовому фільтрі роль швидких електронів полягає у передачі енергії повільним електронам плазми, а вже від них — до крапель. Модель дає змогу знайти оптимальні умови отримання чистої плазми металів і

сплавів, перспективних для інноваційних застосувань (О.А. Гончаров, А.М. Добровольський, В.Ю. Баженов, І.В. Літовко, І.В. Найко, В.О. Хомич, В.В. Цюлко, А.В. Рябцев).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України на основі кристалів InSb встановлено умови для ефективного іонно-променевого формування діодних структур, чутливих до ІЧ випромінювання. Зокрема, виявлено, що за низькодозового легування однією енергією мала поверхнева провідність не дає змоги отримати якісний контакт, а висока призводить до утворення дефектів, які не усуваються відпалом. Використано легування двома енергіями: високою — для створення *p-n* переходу та низькою — для утворення якісного омичного контакту. Метод допомагає створювати також *p-n* переходи з глибиною залягання ≈ 1 мкм, що підвищує чутливість пристрою. Завдяки дослідженням створено діодні структури для детектування ІЧ випромінювання, які відповідають світовим стандартам (Б.М. Романюк, С.В. Сапон, О.В. Дубіковський, О.С. Оберемок).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України показано, що у загальному випадку умови появи циклотронних резонансів слід визначати з урахуванням впливу на рух частинок інтенсивних електромагнітних полів, які зумовлюють появу якісно нових особливостей у динаміці частинок. Зокрема, на часових залежностях імпульсів та енергії з'являється ступінчаста структура (акад. НАН України А.Г. Загородній).

В Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України досліджено хвильові властивості циліндричного плазмового твердотілого хвилеводу, який знаходиться у сильному поздовжньому магнітному полі, та визначено умови формування квазі-стаціонарних електромагнітних полів власних хвиль такої системи (акад. НАН України В.М. Яковенко, Ю.О. Аверков, Ю.В. Прокопенко).

Розроблено чисельно-аналітичну модель дифракційного випромінювання, пов'язаного з резонансною трансформацією поля плоского модульованого за густиною електронного пучка, що рухається над природним або штучним середовищем з періодичною поверхнею. Встановлено, що основним механізмом у формуванні такого випромінювання є «синхронізм» електронів пучка з влас-

ними хвилями періодичної структури границі (акад. НАН України П.М. Мележик, Н.П. Яшина).

Показано, що частота феромагнітного резонансу прямокутного зразка фериту з однаковими канавками залежить від їхньої орієнтації, що дає змогу створювати метаматеріали з необхідними електромагнітними властивостями для елементів керованих фільтрів, поляризаторів тощо (чл.-кор. НАН України С.І. Тарапов, С.Ю. Полевой, Г.О. Харченко).

Запропоновано модель, у рамках якої можна аналізувати ефекти дифракційного випромінювання у вісесиметричних структурах. Модель було реалізовано у комплексі алгоритмів і програм, що не мають аналогів (Ю.К. Сіренко).

Досліджено хвильові явища терагерцового та більш короткохвильових діапазонів у пасивних і активних мікро- і нанорозмірних структурах з графеновими, діелектричними та металевими елементами. Розраховано частоти і пороги випромінювання мод нанолазера у вигляді кругової квантової нитки, покритої графеном (О.Й. Носич, С.В. Духопельников, Т.Л. Зіненко).

Досліджено надширокосмугову активну антену, яка випромінює потужний зондувальний сигнал. Унаслідок накопичення енергії збудження навколо випромінювача антени використання узгоджувальних елементів є зайвим, що мінімізує втрати енергії. У результаті амплітуда імпульсу, що випромінюється, збільшується у 2,5 раза, це забезпечує зростання глибини зондування (Г.П. Почанін, О.А. Орленко, Т.М. Огурцова).

У Радіоастрономічному інституті НАН України створено модель дифракції електромагнітних хвиль на скінченній кількості графенових стрічок, а також на нескінченних ґратках зі збоєм періодичності. Показано, що максимуми розсіяння, поглинання та випромінювання спостерігаються поблизу резонансів поверхневих плазмон-поляритонних хвиль графенових стрічок (М.Є. Каліберда, акад. НАН України Л.М. Литвиненко, С.О. Погарський).

Отримано розв'язок задачі щодо визначення дисперсійних характеристик поверхневих терагерцових плазмонів, які поширюються у магнітно-напівпровідниковому нанодроті, у ролі якого запропоновано магнітний напівпровідник, що у терагерцовому діапазоні є метаматеріалом (В.І. Фесенко).

Узагальнено теорію радіолокації на випадок виявлення цілей, що рухаються з прискоренням. Запропоновано ефективні алгоритми виявлення таких цілей та відповідні способи їхньої реалізації (В.Г. Галушко).

За даними чотирирічних вимірювань складено статистику сезонно-добових варіацій характеристик поширення іоносферних збурень над Харківською областю (А.В. Залізівський, В.М. Лисаченко, А.О. Сопін, чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський).

У червні і грудні 2021 року проведено вимірювальні кампанії іоносферних ефектів сонячних затемнень в Антарктиці, Арктиці та в Україні (чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський, А.В. Залізівський, О.В. Колосков).

В Інституті іоносфери НАН України та МОН України здійснено порівняння електронної концентрації, виміряної в середніх широтах за допомогою супутника *Swarm*, з отриманими раніше прецизійними даними радара Інституту іоносфери, яке засвідчило високу якість супутникових даних (С.В. Панасенко, Д.В. Котов, М.О. Резниченко, Т.Г. Живолуп).

В Інституті електронної фізики НАН України у співпраці з науковцями Інституту теоретичної фізики і астрономії Вільнюського університету (Литва) та Індійського технологічного інституту (Індія) досліджено енергетичні залежності емісійних перерізів електронного збудження ліній $\lambda 143,4$ нм ($6s^2 6d \ ^2D_{3/2} \rightarrow 6s^2 6p^2 P_{1/2}$) і $\lambda 188,2$ нм ($6s^2 6d \ ^2D_{5/2} \rightarrow 6s^2 6p^2 P_{3/2}$) іона Pb^+ в області енергій 6–100 еВ та визначено їхні абсолютні величини. Це важливо, оскільки такі лінії виявили у зірках нашої галактики, а також у міжзоряному просторі (чл.-кор. НАН України Г.М. Гомонай, В.І. Роман, О.І. Гомонай, Ю.І. Гутич).

РАДІОАСТРОНОМІЯ, АСТРОФІЗИКА І КОСМОЛОГІЯ

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України проведено аналіз власних спостережень на телескопі «Габбл» дев'яти галактик із зореутворенням, які мають маси $M_\star < 10^8$ мас Сонця. За передбаченнями, частка іонізованого проміння, що виходить за межі галактики, мала б збільшуватись зі зменшенням її маси. Натомість встановлено, що частка такого про-

міння зі зменшенням маси галактики не збільшується (акад. НАН України Ю.І. Ізотов, Н.Г. Гусєва).

Запропоновано космологічний сценарій, у якому скалярон моделі гравітації $f(R)$ відіграє роль холодної темної матерії. Її поточна густина енергії збігається зі спостережною величиною за значення маси скалярона $m \approx 4$ меВ. Водночас у неоднорідному Всесвіті автоматично генеруються збурення темної матерії адиабатичного типу (Ю.В. Штанов).

У Радіоастрономічному інституті НАН України введено в дію радіоастрономічну систему *NenuFAR* (Франція) діапазону 10—80 МГц, співавторами створення якої є українські радіоастрономи і яка є другою в світі за розмірами (акад. НАН України О.О. Коноваленко, чл.-кор. НАН України В.В. Захаренко, П.Л. Токарський).

Знайдено часові затримки між кривими блиску квазара *SBS 1520+530* у спектральних смугах V та R , які свідчать, що спостережувані ревербераційні відгуки виникають у структурах акреційного диску на набагато більших відстанях від центральної чорної діри, аніж це передбачено класичною моделлю (В.С. Цветкова, Л.А. Бердіна).

Отримано оцінки мас надважких чорних дір у трьох активних ядрах галактик: *NGC1068*, *NGC1672*, *NGC1326* (О.Ю. Баннікова).

Шляхом сканування північного неба з метою визначення поляризації мазерного випромінювання молекули OH на частоті 6031 ГГц здійснено огляд 48 джерел і відкрито шість нових мазерів. Спостереження виконано на радіотелескопах Вентспільської обсерваторії (Латвія) (О.М. Патока, акад. НАН України В.М. Шульга, О.В. Антюфєєв).

Розроблено та реалізовано у вигляді комп'ютерного коду модель, яка дає змогу аналізувати спектри молекул з урахуванням міжколивальної взаємодії їхніх різнотипних коливань (В.В. Люшин, Р.І. Пороховой).

ФУНДАМЕНТАЛЬНА І ПРИКЛАДНА АСТРОНОМІЯ

У Головній астрономічній обсерваторії НАН України на сонячному горизонтальному телескопі Ернеста Гуртовенка отримано ряди даних тривалістю 10 років. Показано, що в активних ділянках атмосфери Сонця важливу роль відіграє нагрівання його плаз-

ми її акустичними хвилями (члени-кореспонденти НАН України Р.І. Костик і Н.Г. Щукіна, С.М. Осіпов, М.І. Пішкало).

Верифіковано новий метод визначення відстаней до галактик і реконструкції розподілу великомасштабних структур Місцевого Всесвіту з використанням вибірки ~464 000 галактик *SDSS DR14*. Точність методу співмірна з первинними методами визначення відстаней до галактик (Н.Г. Дяченко, А.А. Елійв, чл.-кор. НАН України І.Б. Вавилова, Д.В. Добричева, М.Ю. Василенко).

За літературними даними спектрофотометричних вимірювань атмосфери Сатурна побудовано модель вертикальної структури та мікрофізичних характеристик аерозольної складової атмосфери широтних поясів північної півкулі цієї планети-гіганта (О.О. Овсак).

У Міжнародному центрі астрономічних та медико-екологічних досліджень НАН України проведено спостереження 27 астероїдів, відкритих зондом *Gaia*, з метою підтвердження існування цих небесних об'єктів (В.К. Тарадій, В.Г. Годунова, Г.З. Бутенко, Д.Д. Березін, І.О. Извекова, В.А. Козлов).

Науково-організаційна діяльність Відділення фізики і астрономії НАН України 2021 р., як і в попередні роки, спрямовувалась на координацію та аналіз роботи його установ, здійснення фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних наукових напрямів фізики та астрономії й оцінювання їхніх результатів.

Відбулось сім засідань Бюро, на яких розглянуто питання наукової, науково-організаційної, кадрової та господарської діяльності установ Відділення, річні звіти директорів про результати роботи у 2020 році, звіти наукових рад при ВФА НАН України, академіків та членів-кореспондентів, наукові повідомлення претендентів на посади завідувачів науковими відділами та лабораторіями інститутів, доповіді вчених, які було внесено до плану питань для розгляду на засіданнях Президії НАН України 2021 року, та молодих учених.

На засіданнях Президії НАН України заслухано доповіді «Про співпрацю Національної академії наук України та Державного космічного агентства України зі створення Системи контролю та аналізу космічної обстановки» (співдоповідач — акад. НАН Украї-

ни Я.С. Яцків), «Щодо створення державної ключової лабораторії для розвитку мікроелектроніки в Україні» (доповідач чл.-кор. НАН України [В.П. Кладько]), «Світова грозова активність — погляд з Антарктиди, Арктики й України» (доповідач д-р фіз.-мат. наук О.В. Колосков) та «Квантовий комп'ютер — стан проблеми у світі та в Україні» (доповідач д-р фіз.-мат. наук С.М. Шевченко).

До результатів Відділення потрібно віднести співпрацю Центру колективного користування науковими приладами «Ресурсний центр для грид- та хмарних технологій» Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України з робочими групами федерації *EGI* щодо координації стратегічної діяльності стосовно розповсюдження сервісів *EOSC*, реалізації доступу до хмарних сервісів в *EOSC* та роботи з навчання та підтримки користувачів сервісів *EOSC*. Хмарний сайт *UA-BITP* відповідає усім вимогам *EGI Federal Cloud* до хмарних ресурсів, його включено до європейської інфраструктури підтримки Європейської хмари відкритої науки.

Протягом 2021 р. Відділення фізики і астрономії НАН України оптимізувало свою структуру, зокрема припинено діяльність Інституту прикладних проблем фізики і біофізики НАН України, Інститут фізики гірничих процесів НАН України перейменовано і включено до складу Відділення механіки НАН України. Міжнародний центр «Інститут прикладної оптики» НАН України перебуває у процесі припинення діяльності.

2022 року установи Відділення планують продовжувати працювати над виконанням фундаментальних і прикладних досліджень з пріоритетних напрямів, упровадженням розробок, ефективним використанням бюджетних коштів і матеріально-технічних ресурсів, брати активну участь у конкурсах наукових проєктів, зокрема від Національного фонду досліджень України та міжнародних.

Наукові дослідження в галузі фізики та астрономії триватимуть за напрямками, які відповідають основним тенденціям розвитку фізичної науки у світі: фундаментальні взаємодії та мікроскопічна будова речовини, фізика твердого тіла, нанофізика і нанотехнології, фізика м'якої речовини, біофізика, оптика, лазерна фізика, фізика низьких і наднизьких температур, радіофізика та електроніка, фізика плазми, радіоастрономія, астрофізика і космологія, фундаментальна і прикладна астрономія.



1.5. НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

2021 року вчені Відділення наук про Землю НАН України одержали низку вагомих фундаментальних і прикладних результатів широкого тематичного спектра.

Окреслено нові закономірності глибинної дегазації Землі. Розроблено літолого-епігенетичні критерії діагностики і картування труб дегазації та показано їхній зв'язок з плюм-тектонікою та проявами різноманітного діапїризму. Виконано аналіз трасерів глибинних флюїдів як індикаторів фаз глибинної дегазації Землі. Встановлено провідну роль водневої дегазації Землі у формуванні нафтогазоносності і вірогідному утворенні родовищ водню (акад. НАН України В.М. Шестопалов, акад. НАН України О.Ю. Лукін, І.Л. Колябіна).

У рамках міжнародного проєкту *TESZ-2021* виконано наймасштабніші експериментальні сейсмічні дослідження за профілем *Shield-21*, загальна довжина якого сягає 650 км. Уздовж профілю було встановлено 264 автономні цифрові сейсмічні станції *TEXAN* та *DATA-CUBE* та виконано буро-вибухові роботи. Роботи проводились у співпраці з Інститутом геофізики Польської академії наук, який надав для спостережень сейсмічних хвиль 240 станцій (акад. НАН України В.І. Старостенко, В.Д. Омельченко, О.В. Легостаєва, С.С. Чулков та ін.).

Обґрунтовано новий перспективний тип умов для будівництва геологічного сховища радіоактивних відходів — кристалічні породи і перекривна потужна осадова піщано-глиниста товща. Показано,

що наявність такої перекривної осадової товщі на декілька порядків підвищує бар'єрну функцію геологічного середовища щодо безпеки витоку радіонуклідів зі сховища у приповерхнєве геологічне середовище і біосферу. Це дасть змогу створювати сховища РАВ значно безпечнішими, ніж у геологічних системах інших типів, та економити значні кошти на створення потужних інженерних бар'єрів (акад. НАН України В.М. Шестопалов, Ю.О. Шибецький, Ю.Ф. Руденко, В.І. Почтаренко, Л.М. Шимків та ін.).

Розроблено методологію створення атласної інформаційної системи загроз сталому розвитку регіонів держави та створено її прототип стосовно потенційних техногенних загроз. Під такою системою розуміються систематизовані цільові просторові знання в електронній формі, що підтримують орієнтовану на користувача комунікацію з метою досягнення інформаційних цілей під час обґрунтування обрання рішень (акад. НАН України Л.Г. Руденко, чл.-кор. НАН України Є.О. Маруняк, С.А. Лісовський, А.І. Бочковська, К.А. Поливач, В.С. Чабанюк, С.О. Санталова та ін.).

Загальні збори НАН України 26 травня 2021 року обрали дійсним членом НАН України С.Б. Шехунува зі спеціальності «геологія, седиментологія», членами-кореспондентами НАН України стали: І.М. Наумко зі спеціальності «геохімія», Є.О. Маруняк зі спеціальності «географія», І.О. Бровченко зі спеціальності «моделювання геосистем», В.Г. Бахмутов зі спеціальності «геофізика», В.П. Коболєв зі спеціальності «геологія покладів вуглеводнів».

З нагоди 25-річчя української антарктичної станції «Академік Вернадський» ініціатора створення та директора Центру антарктичних досліджень акад. НАН України П.Ф. Гожики нагороджено орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня (посмертно).

За монографію «Геопросторові дослідження і практика планування: Україна на тлі світових трендів» чл.-кор. НАН України, директору Інституту географії НАН України Є.О. Маруняк присуджено премію імені С.І. Субботіна НАН України.

Премію Президента України для молодих вчених за роботу «Формування структури земної кори в межах Побузького гірничорудного району та оцінка його перспектив на корисні копалини» отримав д-р геол. наук, старш. наук. співроб. Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України С.В. Мичак.

ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ. КОМПЛЕКСНІ ПРОБЛЕМИ

В Інституті геологічних наук НАН України оцінено взаємодію глибинного водню з олівіном у верхній мантії. Моделювання показало, що водень може викликати серпентинізацію, що свідчить на користь гіпотези про глибинні джерела водню, яка останнім часом набуває все більшої популярності у світовій науці. Крім того, у результаті взаємодії водню з олівіном утворюється ювенільна вода, а це важливо для розуміння джерел поповнення підземної гідро-сфери (акад. НАН України В.М. Шестоपालов, І.Л. Колябіна, акад. НАН України О.Ю. Лукін).

Доведено глибинне походження заліза у залізистих відкладах порожнин гіпогенного карсту Кримського передгір'я. Виявлено глибоководні флюїдні джерела заліза у гіпогенних печерах, які тісно пов'язані з грязьовим вулканізмом у Керченсько-Таманській області та могли бути головним постачальником заліза для рудних родовищ Кіммерійського басейну (чл.-кор. НАН України О.Б. Климчук).

Установлено етапи розвитку фауни і флори на різних вікових рівнях фанерозойських відкладів України. Виявлено загальні закономірності щодо зв'язку етапів розвитку біоти фанерозою України з різномасштабними глобальними і регіональними біотичними та абіотичними подіями. Обґрунтовано використання етапності різних груп викопної фауни і флори для стратифікації та кореляції осадових розрізів різних седиментаційних басейнів пізнього палеозою — неогену України (О.О. Сіренко, О.А. Шевчук, О.Ю. Аністратенко, Т.С. Рябоконт).

Створено базу даних галогенних формацій на території України, розроблено уточнені моделі їхньої будови у Дніпровсько-Донецькій западині, Передкарпатському та Переддобрудзькому прогинах з метою нарощування запасів корисних копалин, генетично та парагенетично пов'язаних із геологічними формаціями. Виділено нові перспективні ділянки для розробки гіпс-ангідритової сировини на Волино-Поділлі, розроблено комплексну геологічну модель галогенної формації Переддобрудзького прогину, оцінено стан Слов'янської карстової ділянки та його вплив на рекреаційний по-

тенціал курорту (акад. НАН України С.Б. Шехунова, С.М. Стадніченко, Н.П. Сюмар, М.В. Алексєєнкова).

Розроблено принципово нову системно-прогнозну класифікацію пасток (покладів) вуглеводнів з виділенням їх нових морфогенетичних типів. Створено седиментаційно-палеогеоморфологічні моделі поширення верхньодевонських-нижньопермських рифогенно-карбонатних відкладів у Дніпровсько-Донецькому авлакогені та окреслено перспективи нафтогазоносності карбонатних «ул-сортських куполів» нижньокарбонатового віку в його центральній частині на глибинах понад 5 км (акад. НАН України О.Ю. Лукін).

Визначено першочергові прогнозно-пошукові об'єкти для здійснення детальної сейсморозвідки, пошуково-розвідувального буріння та виконання промислово-геофізичних досліджень вуглеводневих ресурсів у межах Дніпровсько-Донецької западини (акад. НАН України О.Ю. Лукін).

Виконано глобальне узагальнення даних про аномальні зони і процеси в гідрогеологічних структурах, розвинуто уявлення про природу і типи гідрогеологічних аномалій, встановлено їхній вплив на флюїдообмін у верхній частині земної кори, розроблено критерії ідентифікації сучасних та минулих аномальних зон. Установлено перевагу вертикального флюїдообміну та активного флюїдопритливу в нижню гідрогеодинамічну зону гідрогеологічних структур, які можуть охоплювати осадові відклади та кристалічний фундамент на великих глибинах (акад. НАН України В.М. Шестопалов, чл.-кор. НАН України О.Б. Климчук, І.Л. Колябіна).

Виявлено мінеральний склад, морфологічні й структурні особливості уламкової, глинистої та аутигенної складових, що притаманні різним структурно-геоморфологічним зонам північно-західної частини Чорного моря. За аналізом фізико-хімічних та лікувальних властивостей мулових органомінеральних пелоїдів складено прогнозні карти-схеми північно-західної частини Чорного моря як основи для пошуку перспективних ділянок накопичення органо-мінеральних осадів (О.П. Ольштинська, чл.-кор. НАН України В.О. Ємельянов, Г.-Х.В. Ключина, С.М. Довбиш, А.О. Нікітіна, Є.І. Наседкін, Г.М. Іванова).

Оцінено вплив структурно-тектонічного фактора на процеси утворення розсіпів бурштину. Такими структурами є масиви ко-

рінних порід, поблизу яких осідають бурштиноносні відклади, підняття, окремі розломи, що активізувались у неотектонічний етап. У межах верхньоприп'ятської озерно-алювіальної рівнини прогнозується освоєння нового для України типу родовищ розсипного бурштину в додніпровських середньоплейстоценових озерно-алювіальних відкладах (О.О. Ремезова, В.М. Мацуї, У.З. Науменко).

Для оцінки сучасного екологічного стану, визначення геоекологічних проблем і заходів з мінімізації промислових об'єктів у соленосних формаціях розроблено комплексну інтеграційну модель техногенно-геологічної системи «об'єкт розробки — соленосна формація». Розроблено проєкт концепції нормативного документа щодо поводження з об'єктами підземного будівництва (камери вилуговування), які виводяться з експлуатації. Отримані результати впроваджено під час оцінки сучасного стану і перспектив використання успадкованих підземних об'єктів у соленосних утвореннях в Україні (акад. НАН України С.Б. Шехунова, С.М. Стадніченко, Н.П. Сюмар, М.В. Алексеєнкова).

Проведено еколого-геологічне обґрунтування технологічних рішень для проведення ремедіаційних робіт на ділянках поширення нафтопродуктового забруднення геологічного середовища. Проаналізовано сучасні методи ремедіації підземного середовища, забрудненого нафтопродуктами, гідрогеологічні умови їхнього застосування та еколого-економічна ефективність (М.С. Огняник, А.Л. Брикс, Р.Б. Гаврилюк).

У породах астроблеми Садбері (Канада) відкрито і вивчено конденсаційні мікросферули, що складаються з тугоплавких елементів, аналоги яких дотепер не були відомі. Дані проливають світло на процеси у високотемпературній газовій хмарі, що утворюється у разі удару астероїда (Є.П. Гуров, В.В. Пермяков).

В Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України доведено, що протолітом ендербітів Подільського блоку Дністровсько-Бузького мегаблоку Українського щита були еоархейські породи. Процеси перетворення ендербітів і цирконів в них відбувалися пульсаційно $\sim 3,4 \pm 0,1$, $\sim 2,8 \pm 0,2$ і $\sim 2,0 \pm 0,1$ млрд років тому під впливом термальних процесів у мантії (акад. НАН України О.М. Пономаренко, Л.В. Шумлянський, І.М. Лісна, А.Л. Ларіков, Л.В. Сьомка, О.В. Заяць).

За результатами U-Pb ізотопного датування монацитів із порфіроподібних гранатвмісних гранітів, розкритих Соколівським кар'єром (Кіровоградський масив), з'ясовано, що граніти сформувалися 2034 ± 3 млн років тому, що добре співпадає із часом формування гранітів кіровоградського комплексу (2,02—2,04 млрд років тому), але майже на 30 млн років менше (2,06 млрд років тому за цирконом) порівняно з гранітами інших ділянок розвитку гранітів Кіровоградського масиву (чл.-кор. НАН України Л.М. Степанюк, Н.М. Коновал, Т.І. Довбуш).

Проведено детальні геохронологічні та геохімічні дослідження мегакристів циркону з кімберлітів Новоласпинської трубки Приазов'я. Визначено, що конкордантний вік циркону становить 397 ± 2 млн років, що на 14 млн років більше, ніж вік кімберлітів, визначений за Rb-Sr ізохроною (Л.В. Шумлянський).

У Білоцерківській структурі Західного Приазов'я виявлено фрагменти палеоархейського фундаменту, що вказує на вірогідне існування давнього протократону віком 3,3 млрд років, на якому формувалися мезоархейські (3,2—3,0 млрд років) зеленокам'яні пояси східної частині Українського щита (Г.В. Артеменко, Л.В. Шумлянський).

Визначено механізми росту мікрокристалів природного і штучного діаманта: дислокаційний (спіральний), бездислокаційний (двомірний), нормальний (фібрильний) і блоковий (адгезивний). Вони проявляються в особливостях морфології і мікротопографії полієдрів та ксенокристалів діаманта. Більшість кристалів природного діаманта росте за дислокаційним і нормальним механізмами росту, а кристалів штучного діаманта — за дислокаційним і двомірним механізмами росту (В.М. Квасниця).

У зразках із Спірадського прояву жильного кальциту (Гірський Крим) виявлено раніше невідомі в Україні платтнерит (PbO_2) та цезароліт ($\text{PbMn}_3\text{O}_6(\text{OH})_2$). Вони ідентифіковані за хімічним складом із підтвердженням за даними рентгеноструктурного аналізу (О.А. Вишневський, Л.О. Соломатіна).

Знайдено та вивчено акреційні оболонки в хондритах *Allende* та Кримка. Зроблено припущення про незначні хіміко-мінералогічні відмінності в пиловому доквіллі протопланетної туманності в період агломерації материнських тіл метеоритів (чл.-кор. НАН України В.П. Семененко, К.О. Шкуренко, А.Л. Гіріч).

Виявлено рідкісні високотемпературні мінерали у семи хондритах. Зроблено висновок про їхню первісну природу в нерівноважних хондритах та ударно-метаморфічну — у рівноважних (чл.-кор. НАН України В.П. Семененко, А.Л. Гіріч, К.О. Шкуренко).

Виявлено новий генетичний тип гіпергенної кобальтової мінералізації на Миколаївському рудопрояві в Приазов'ї, що представлений асболоном і псиломеланом. Вміст кобальту в асболоні сягає 17,45—17,87 %, що вказує на наявність перспектив для подальших геолого-розвідувальних робіт на кобальтову мінералізацію (В.О. Сьомка).

У зеленокам'яних комплексах Середньопридніпровського мегаблоку Українського щита вирізнено новий комплексний золото-молібденовий тип родовищ. Розроблено та науково обґрунтовано комплекс геолого-структурних, мінералого-геохімічних та ізотопних критеріїв даного типу зруденіння (В.В. Сукач, В.О. Сьомка, С.М. Бондаренко, В.С. Сидорчук, М.С. Котенко).

Установлено генетичний зв'язок салтичанських гранітів, пегматитів Західного Приазов'я з рідкіснометалевою мінералізацією (Nb, Ta, REE, Y). Визначено геолого-геохімічні, геофізичні та геодинамічні критерії зруденіння Азовського родовища і мінералого-геохімічні критерії рідкіснометалевої мінералізації салтичанських гранітоїдів (І.Ю. Ніколаєв, М.А. Козар, О.А. Панова, С.М. Стрекозов, Л.Д. Сетая).

В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України запропоновано геодинамічну модель еволюції, яка дає змогу прогнозувати нові типи складок та пасток нафти і газу, зумовлених геотектонічними процесами стиснення, розтягу та ізостазії (акад. НАН України М.І. Павлюк, Я.Г. Лазарук).

Доведено наявність «труб дегазації» в осадовому чохла північно-західного шельфу Чорного моря. Ці матеріали в контексті оцінки перспектив нафтогазоносності регіону стали підґрунтям для створення теорії глобального флюїдогенезу комплексної системи прогнозних критеріїв і пошукових ознак вуглеводнів (чл.-кор. НАН України І.М. Наумко, І.М. Зінчук, Ю.А. Белецька та ін.).

Установлено нерівномірний характер розвитку різних фаціальних зон карбонатного шельфу в Переддобрудзькому прогині. Виявлене виклинювання горизонтів з біостромами у склепіннях піднять

вказує на неантиклінальну природу пасток вуглеводнів у відкладах середнього девону, що зумовлює необхідність внесення коректив для проведення нафтогазопошукових робіт у регіоні (Н.Я. Радковець, К.Г. Григорчук, В.П. Гнідець).

Установлено, що потенційно нафтогазогенерувальні збагачені органічною речовиною чорносланцеві товщі, розвинені в межах Чорногорського, Дуклянського, Сілезького та Скибового покривів Українських Карпат, зіставні зі шкалою геологічного часу. Накопичення цих товщ пов'язано як із глобальними безкисневими подіями, так і з місцевими факторами (ізоляція палеобасейнів унаслідок колізійних процесів) (О.М. Гнилко, С.Р. Гнилко).

Розроблено методи та алгоритм визначення полів рівноважної температури, тиску та глибини за фактичними даними складу газів нафтогазових родовищ. Обчислено рівноважні глибини утворення родовищ вуглеводнів усіх нафтогазових регіонів України. Складено карти ізоперхонь глибин рівноважного утворення газів газових родовищ нафтогазоносних регіонів України, які містять додаткову інформацію щодо ймовірності знаходження нових родовищ у досліджених регіонах (Д.В. Брик, О.В. Любчак, Ю.В. Хоха, М.Б. Яковенко).

На основі новітньої стратиграфічної схеми кам'яновугільних відкладів Львівського палеозойського прогину складено геологічну карту домезозойських відкладів карбонової вугленосної мегаформації Львівсько-Люблінського басейну (А.В. Побережський, М.М. Матрофайло).

Установлено, що параметри імпульсно-електромагнітного та природного електричного полів Землі дають змогу прогнозувати й діагностувати тектонічні розривні порушення і зони з неврівноваженим напруженим станом на вугільних родовищах, шахтних полях та у гірничих виробках Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну (І.М. Куровець, О.А. Приходько, І.І. Грицик).

Доведено переважно глибинний характер і корове джерело мігруючих флюїдів та інтенсифікацію вертикально-міграційних явищ під час формування покладів вуглеводнів і гідротермального зруденіння у відкладах південно-західної окраїни Східноєвропейського кратону і прилеглих геоструктур в Україні (чл.-кор. НАН України І.М. Наумко, І.М. Зінчук, Й.М. Сворень та ін.).

Здійснено реконструкцію палеоклімату Карпатського регіону середньо-пізньобаденського часу та побудовано модель солеродного басейну із вираженим термоклинном, що розв'язує окремі спірні питання тектонічних особливостей давніх континентальних окраїн і седиментації у баденських солеродних басейнах Передкарпаття і Закарпаття (А.Р. Галамай).

Розроблено і запатентовано схему процесів накопичення та відбору тепла з породних відвалів вуглевидобутку, реалізація якої сприятиме оптимізації процесів вилучення та утилізації тепла вуглистого породного відвалу шляхом підтримання потрібних температур усередині масиву з метою забезпечення неперервності утилізації тепла. Розроблено систему накопичення та відбору енергії тепла шахтних вод для виведених з експлуатації шахт (Д.В. Брик, М.Р. Подольський, О.В. Гвоздевич).

За результатами морфологічного аналізу вугільних пластів Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну встановлено тектонічні та атектонічні типи розщеплень, проведено їх морфолого-генетичну типізацію та схему поширення по території басейну (А.В. Побережський, М.М. Матрофайло).

У Державній науковій установі «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України» створено детальну карту рельєфу дна Азовського моря з метою проведення ретроспективного літодинамічного аналізу для встановлення просторово-часових закономірностей утворення титан-цирконієвих розсипів та вироблення критеріїв їх прогнозування (акад. НАН України Є.Ф. Шнюков, В.В. Скворцов).

Вивчення газового вулканізму Чорного моря та його складових підтвердило масштабне інтенсивне газове розвантаження дна Чорного моря, що зумовило формування чорноморського нафтогазового мегабасейну з покладами в різних за морфологією пастках. Розроблено рекомендації щодо пошуків газогідратів у відкритому морі навколо грязьових вулканів, зокрема де утворюються кільцеві структури з максимально потужними їх покладами (акад. НАН України Є.Ф. Шнюков, Ю.І. Іноземцев, О.О. Паришев).

Доведено вірогідність суттєвого впливу газового вулканізму на можливий розвиток геокатастрофічних явищ у басейні Чорного моря та їх вплив на довкілля, стан біоценозів і життєдіяльність

місцевих громад. У ході досліджень зроблено висновок про необхідність подальшого детального дослідження питання збільшення концентрації метану в морі як передвісника землетрусів (акад. НАН України Є.Ф. Шнюков, В.А. Деяк, М.О. Маслаков).

Запропоновано новий підхід до розгляду сучасного стану об'єктів геоекотону «Чорне море — суходіл» з точки зору геоекологічної парадигми. Такий підхід полягає у встановленні ролі геологічних процесів на стан морського та прибережного середовища та виявленні їхнього впливу на життєдіяльність населення прибережних територій (І.М. Шураєв, Т.Б. Кулага).

Обґрунтовано доцільність застосування комплексної оцінки стану екологічної системи Чорноморського басейну та середовищних субсистем (аеральної, аквальної та геологічної) для визначення екологічного статусу Чорного моря. До комплексної оцінки запропоновано включити блок всебічного дослідження геологічних факторів, детальне вивчення літологічних речовинно-генетичних, фізичних, фізико-механічних, хімічних, фізико-хімічних та інших характеристик гірських порід та осадів дна, а також порових розчинів і газів, що містяться в них (чл.-кор. НАН України В.О. Ємельянов, Т.С. Куковська).

Обґрунтовано доцільність розроблення критеріїв систематизації комплексного геоекологічного районування шельфу Азово-Чорноморської акваторії. Визначення типів відповідного середовища може відображати генетичні і структурні особливості літокомпонентів, фізико-механічні й фізико-хімічні властивості фаціальних неоднорідностей і типи субаквальних ландшафтів (чл.-кор. НАН України В.О. Ємельянов).

ГЕОФІЗИКА

В Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України побудовано 3D гравітаційну модель Карпатсько-Панонського регіону та густинну модель осадового заповнення басейну, який складається з трьох тектонічно різних осадових комплексів: неоген-четвертинних осадів Паннонської і Трансильванської западин та Закарпатського прогину, моласових відкладів Передкарпатського прогину та флішових відкладів Зовнішніх Карпат (акад. НАН України В.І. Старостенко, І.Б. Макаренко, О.В. Легостаєва).

Розроблено узгоджену геолого-геофізичну модель Горішне-плавнинської структури Криворізько-Кременчуцької залізородної смуги. Гравімагнітна модель майже повністю відповідає геологічній моделі верхньої частини розрізу земної кори до глибини 400—600 м та містить дані просторового розповсюдження залізовмісних товщ до глибини 1500—2200 м і розрахованих величин магнітної сприйнятливості, намагніченості і густини, які не виходять за межі величин, отриманих за експериментальними даними (М.І. Орлюк, члени-кореспонденти НАН України О.Б. Гінтов і В.Г. Бахмутов, М.І. Бакаржієва, І.Б. Макаренко та ін.).

Виконано дослідження геологічних об'єктів Українського щита з метою визначення періодизації геодинамічних процесів, що призводили до змін складу мантії. Виділено періоди розвитку щита, що відбувалися 3,2—2,8; 2,7—2,3; 2,3—1,65 млрд років тому. Визначено періоди активних подій від докембрію до сучасності, встановлено глибини магматичних осередків протягом усієї геологічної історії та передбачено появу сучасної активізації, зокрема на платформі (чл.-кор. НАН України О.Б. Гінтов, С.В. Мичак).

Проведено геотермічне районування Карпатського регіону. Оцінено роль горизонтальних і вертикальних переміщень глибинної речовини, флюїдних і газових потоків, тепловий режим, структуру земної кори і формування родовищ корисних копалин, зокрема, проаналізовано геотермічні та геодинамічні критерії нафтогазоносності автохтонних відкладів північно-західної частини Складчастих Карпат (чл.-кор. НАН України Р.І. Кутас, Л.І. Стахова, Л.І. Невзгляд).

Здійснено інтерпретацію геофізичних матеріалів для південно-західного та центрального регіонів України, де проведено польові роботи уздовж профілю *TESZ-2021*. Зібрано і проаналізовано сейсмічні матеріали для Транс-Європейської шовної зони та Українського щита. Досліджено геодинамічний розвиток літосфери, консолидованої кори та осадового чохла у цьому районі. Висока якість отриманих матеріалів дає змогу побудувати швидкісну модель як для поздовжніх, так і для поперечних хвиль (В.Д. Омельченко, Д.В. Лисинчук, Д.М. Гринь, К.В. Коломієць).

У Карпатському відділенні Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України розроблено модель регіонального магнітного поля для території України. Виходячи з порівняння просторової струк-

тури модельного поля з регіональним аномальним полем України було запропоновано метод кепсферичного гармонічного аналізу для побудови моделі нормального геомагнітного поля для території України (чл.-кор. НАН України В.Ю. Максимчук, О.М. Павлюк).

Розроблено цифровий модуль на апаратній платформі *ARDUINO* і програму керування, яку адаптовано для потреб методики пікетно-профільної площинної магнітної зйомки. Програма дає змогу формувати текстовий файл із внесенням номерів пікетів і профілів, час і значення отриманих вимірів модуля повного вектора магнітного поля та їх запис на карту пам'яті (Є.Ф. Накалов).

Досліджено просторово-часові зміни тектономагнітних аномалій Антарктичного півострова в районі Української антарктичної станції «Академік Вернадський» та зроблено висновок, що зміни у часі викликані варіаціями тектонічних напружень у літосфері Антарктичного півострова й пов'язані із сейсмічністю рифту Брансфілд (чл.-кор. НАН України В.Ю. Максимчук, І.О. Чоботок, Р.С. Кудеравець, Н.Б. Пиріжок, Є.Ф. Накалов, Л.О. Януш).

Уперше для сейсмологічних досліджень запропоновано визначення динамічного параметра вогнища землетрусу — часової функції джерела, та обґрунтовано її використання як дискримінанти для розрізнення тектонічних і техногенних сейсмічних подій (Д.В. Малицький, Р.М. Пак, А.Р. Гнип, О.А. Асташкіна).

У Полтавській гравіметричній обсерваторії Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України встановлено, що інтенсивність процесу фільтрації навколо горизонтальної свердловини суттєво залежить від її розташування у нафтоносному пласті. Для ефективного використання важкодоступних нафтоносних шарів необхідно розміщувати горизонтальні видобувні свердловини в областях з відносно низькою анізотропією проникності пласта й уникати місць із його наявною зсувною проникністю (М.В. Лубков).

Досліджено процеси розігріву нафтоносних пластів, які показали, що експлуатація тепло-нагнітальних свердловин є рентабельнішою за їхньої взаємодії, водночас ефективна площа розігріву нафтоносного пласта і кількість розташування видобувних свердловин буде найбільшою (М.В. Лубков).

Розроблено та апробовано методику оцінювання впливу атмосферного тиску на амплітудні і фазові фактори головних гравіме-

тричних припливних хвиль. Показано, що для отримання найдостовірніших регіональних та глобальних чисел Лява другого порядку та різниць амплітудних факторів припливних хвиль, які зумовлені ймовірним резонансним ефектом рідкого ядра Землі, необхідно вилучати вплив атмосферного тиску (А.М. Кутний, Т.М. Бабич).

ПРОБЛЕМИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

В Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України встановлено, що вогняні викиди величезних мас метану у північній частині Чорного моря в межах скупчення газових факелів і газогідратів пов'язані з міграцією глибинної складової великих тектонічних розломів із залученням вже накопичених у цих зонах акумуляцій газів (чл.-кор. НАН України В.П. Коболев).

Побудовано схему південної границі Східноєвропейської платформи в межах шельфу та визначено північну межу перспективного на пошуки вуглеводнів району. Виявлено, що найперспективнішими на скупчення вуглеводнів є структури Флангова, Партизанська і Гамбурцева (Ю.В. Козленко, М.В. Козленко).

Створено двовимірну модель зіткнення блокової океанічної кори і суцільної континентальної кори та виконано комп'ютерне моделювання процесу субдукції як механізму зсувного деформування блокового середовища (Д.Б. Венгрович, Г.П. Шеремет).

У Державній установі «Відділення гідроакустики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України» створено загальну методику розрахунків вертикальної термохалінної структури Чорного моря за інформацією супутникових зйомок. Установлено положення та сезонні коливання глибини залягання максимального градієнту солоності води в Чорному морі у верхньому 150-метровому шарі, що інтерпретується як верхня межа шару сірководню в морі. Доведено, що збільшення глибини верхньої межі сірководневої зони з 55 до 62 м свідчить про зміни, обумовлені потеплінням клімату (О.Р. Андріанова, М.І. Скіпа).

Розроблено принципи моделювання наслідків надзвичайних ситуацій з використанням математичних моделей, які дають змогу розширити наявні можливості дистанційних методів контролю та створити системи регіонального екологічного моніторингу Чорного моря. Результати впроваджено в Регіональному центрі інте-

грованого моніторингу і екологічних досліджень Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова (О.А. Батирев).

Запропоновано схему і алгоритми адаптації параметрів інформаційних сигналів і характеристик приймальних пристроїв на основі конвертації швидкості передачі інформації в частоту сигналу, його тривалість і дальність роботи каналу. Показано, що в інформаційній мережі автономних донних станцій визначальною характеристикою повинна бути необхідна відстань між станціями за будь-яких змін умов поширення звуку протягом року (М.І. Скіпа, В.К. Богусевич).

У Державній установі «Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України» сформовано концепт створення експериментального зразка гідрофізичного програмно-технологічного комплексу як складової майбутньої системи обробки та зберігання інформаційних ресурсів на базі суднового комплексу та інтелектуальної інформаційної системи висвітлення гідрографічної обстановки та забезпечення військово-морської діяльності у Чорному морі (чл.-кор. НАН України О.А. Щипцов, А.Ю. Гордєєв, Г.С. Стефанов).

Створено експериментальний зразок модульного суднового комплексу засобів збору та оброблення гідрофізичних параметрів морського середовища (чл.-кор. НАН України О.А. Щипцов, А.Ю. Гордєєв, С.Г. Федосєєнков).

Проведено адаптацію прогностичного комплексу інтегрованих чисельних моделей *Delft3D- FLOW* для розрахунків поля поверхневих хвиль та отримання реалістичних оцінок хвильових параметрів у північно-західній частині Чорного моря шляхом реалізації моделі *D-Flow Flexible Mesh (D-Flow FM)* — програми гідродинамічного моделювання. Розраховано поля течій, зональних і меридіональних компонент швидкості вітру, поля температури та солоності морського середовища, атмосферний тиск (С.Г. Федосєєнков, О.І. Шундель).

Запропоновано батиметричний гідроакустичний засіб, який дає змогу вимірювати рельєф дна та визначати просторові координати остронь від судна за допомогою бокового огляду зі складним сигналом (чл.-кор. НАН України О.А. Щипцов, С.Г. Федосєєнков, О.І. Шундель, М.С. Мороз).

МЕТЕОРОЛОГІЯ І ФІЗИКА АТМОСФЕРИ

В Українському гідрометеорологічному інституті ДСНС України та НАН України розроблено технологічну схему реалізації та тестову версію геопорталу, програмний код якого захищено авторським свідоцтвом. На геопорталі планується представлення інформації про стан довкілля, метеорологічну інформацію з початку інструментальних спостережень та проєкції до 2100 р. Окремим блоком планується представлення інформації щодо прогнозування метеорологічних величин з використанням чисельної мезомасштабної моделі *WRF* (США), супутникової інформації про стан атмосферного повітря тощо (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий, А.В. Орещенко, О.Я. Скриник, Д.О. Ошурок, О.О. Кривошеїн, І.В. Дворецька, М.В. Савенець, В.М. Шпиг, В.В. Осипов, Н.М. Осадча, О.М. Костецький).

Розраховано проєкції кількісних показників термічного режиму та режиму зволоження, їхню варіативність у межах України, довірчі інтервали за ансамблями регіональних кліматичних моделей для трьох сценаріїв у три періоди майбутнього (2021—2040, 2041—2060, 2081—2100) та їхні зміни відносно базового періоду (1991—2010). Розраховано багаторічні середні місячні, сезонні та річні суми опадів, температуру повітря, її річний і добовий хід, континентальність, тепло- і вологозабезпеченість теплого сезону та інші показники, які увійшли до Електронного атласу (С.В. Краковська, І.В. Трофимова, Т.Д. Тимошкевич, Л.А. Писаренко, А.Ю. Чигарева, Т.М. Шпиталь).

Обґрунтовано оптимальні для України кількісні критерії хвиль тепла, холоду, різких змін температури повітря та ступеня їхньої інтенсивності. Встановлено повторюваність в Україні періодів аномально теплої і аномально холодної погоди різної інтенсивності. Визначено тривалість, середню і максимальну інтенсивність й потужність цих хвиль тепла і холоду. Розроблено структуру і програмне забезпечення першої частини атласу «Повторюваність та інтенсивність хвиль тепла, холоду та різких змін температури в Україні» (В.О. Балабух, Л.В. Малицька, А.В. Орещенко, С.М. Ягодинець, О.М. Лавриненко, Г.П. Довгаль, Н.Д. Талерко).

ГЕОГРАФІЯ

В Інституті географії НАН України обґрунтовано види оцінювання, зокрема геоінформаційні, різних типів ландшафтів для цілей просторового планування в Україні (О.Г. Голубцов, В.М. Чехній, Л.Ю. Сорокіна, Л.М. Тимуляк та ін.).

Досліджено прикордонні регіони України у зв'язку із демаркацією українсько-білоруського державного кордону. Проаналізовано природні та соціально-економічні умови їх розвитку, підготовлено 23 проекти створення, зміни меж або скасування статусу територій та об'єктів природно-заповідного фонду (чл.-кор. НАН України Є.О. Маруняк, К.А. Поливач, О.Г. Голубцов, В.М. Чехній, С.А. Лісовській та ін.).

Проведено районування території України за ступенем трансформованості геоморфосистем під впливом основних видів антропогенної діяльності. Обґрунтовано методичні підходи до інтегрального оцінювання та стійкості природно-антропогенних геоморфосистем території України та її регіонів (Р.О. Спиця, О.Б. Багмет, А.В. Матошко, Є.О. Мирижук, М.Л. Антошук).

Розроблено методичні рекомендації для здійснення морфо-структурно-неотектонічного аналізу лінійних морфоструктур під час проведення пошуково-прогнозних робіт у районах поширення деяких видів розсипних родовищ (Р.О. Спиця, С.В. Жилкін, Г.В. Романенко, Є.О. Мирижук).

Обґрунтовано методологію комплексного відтворення палеогеографічного середовища і встановлення закономірностей природних умов накопичення певних типів корисних копалин у межах України протягом окремих періодів палеозойської, мезозойської і кайнозойської ер фанерозою (А.С. Івченко, Ж.М. Матвіїшина, С.П. Дорошкевич, С.П. Кармазінченко, О.В. Мацібора, А.С. Кушнір).

Розроблено методологію та здійснено оцінку збалансованості розвитку великих, середніх і малих міст України за чотирма блоками індикаторів (економічними, екологічними, соціальними, доступності) та інтегральним індексом. Укладено картосхеми, що відображають співвідношення екостабілізувальних просторів та забудови в межах 153 міст. Розроблено рекомендації щодо забезпечення збалансованого міського розвитку та формування відпо-

відної політики в Україні (С.А. Лісовський, чл.-кор. НАН України Є.О. Маруняк, І.В. Гукалова, А.А. Мозговий, С.А. Покляцький та ін.).

Розроблено методику типізації територіальних громад метрополісного регіону за рівнем соціально-економічного розвитку, інтенсивністю й диверсифікованістю, за рівнем виробничо-логістичних та інноваційних, обслуговувальних, адміністративно-управлінських, бюджетних функцій та функції розселення. Методику апробовано на прикладі Київського метрополісного регіону. Визначено передумови, чинники та перспективні напрями формування метрополісів та метрополісних регіонів України (Г.П. Підгрушний, В.П. Нагірна, Н.І. Провотар, А.В. Марущинець, Л.Ю. Шабашова, М.Д. Бикова, В.В. Бондар, Т.В. Дем'яненко).

НАУКОВІ ОСНОВИ ЗБЕРЕЖЕННЯ І ПОЛІПШЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

У Державній установі «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України» за даними супутника *GOSAT* проаналізовано значення концентрації CO_2 над територією України за період з 2010 до 2020 рр. та розраховано прогнозні оцінки зміни його концентрації до 2025 р. Встановлено його «синусоїдальний» характер і визначено місяці, в яких відбувається максимальна (серпень) та мінімальна (квітень) абсорбція CO_2 (акад. НАН України В.І. Лялько, Л.О. Єлістратова, О.А. Апостолов та ін.).

Зроблено оцінку інтенсивності процесу опустелювання в екосистемах України за умов змін клімату з використанням супутникової інформації *MODIS* (акад. НАН України В.І. Лялько, Л.О. Єлістратова, О.А. Апостолов, І.Ф. Романчук).

Обґрунтовано теоретико-методичні основи застосування супутникової спектрометричної інформації та проведено полігонні експериментальні роботи з водно-болотною рослинністю для визначення параметрів моделей кругообігу вуглецю (С.С. Дугін, Г.М. Жолобак, О.М. Сибірцева, Є.М. Дорофей, С.І. Голубов).

Розроблено технологію автоматизованого розпізнавання мін різного призначення на багатоспектральних зображеннях, що

отримуються з безпілотних літальних апаратів. Технологія пройшла тестування на спецполігоні військової частини А2641 (м. Кам'янець-Подільський). Розроблено проєкт технічного завдання на проведення дослідно-конструкторської роботи зі створення безпілотного авіаційного комплексу для виявлення мін з використанням багатоспектральної зйомки (чл.-кор. НАН України М.О. Попов, О.В. Титаренко, С.А. Станкевич, С.П. Мосов та ін.).

Розроблено автоматизовану геоінформаційну технологію вирішення нафтогазопошукових завдань на суходолі за спектрами відбиття. Технологію апробовано на Східнорогінцівській площі під час уточнення контуру покладів нафти (чл.-кор. НАН України О.Д. Федоровський, М.В. Артюшенко, О.І. Архіпов, А.В. Хижняк).

Створено методико-технологічний підхід виявлення та вивчення лінійних структурних елементів Українського щита (на прикладі Волинського мегаблоку) на основі цифрової обробки матеріалів космічних зйомок та комплексного аналізу структурних елементів у межах докембрійських платформ з метою пошуків рудних корисних копалин (В.Є. Філіпович, А.Г. Мичак, Л.П. Ліщенко, Р.М. Шевчук).

Розроблено базовий комплекс застосування матеріалів супутникових і наземних досліджень для оцінювання екологічних ризиків можливої і поточної дії надзвичайних ситуацій природнього й антропогенного (техногенного) характеру. Комплекс протестовано на територіях з розвинутою гірничо-промисловою інфраструктурою (Нікопольський ГПР, Іршанський ГЗК), у місцях довготривалого видобування вуглеводнів (Бориславське родовище), деградації ґрунтів на півдні України та підвищеної пожежонебезпечності (торфовища Київської й Чернігівської областей) (В.Є. Філіпович, А.Г. Мичак, Л.П. Ліщенко, Р.М. Шевчук).

В Українському гідрометеорологічному інституті ДСНС України та НАН України розроблено методологію та створено карти загроз і ризиків затоплення річковими водами територій річкових басейнів України з покрововим порядком здійснення збору вихідної інформації, розрахунків та картування. Її апробовано на пілотній території, яка має потенційно значні ризики затоплення — річка Опір (від с. Опорець до впадіння в р. Стрий) (К.Ю. Данько, Ю.Б. Набиванець, О.В. Лободзінський, К.І. Сокольчук).

Створено інформаційно-аналітичну систему зберігання та оброблення даних гідроморфологічного моніторингу «ГідроМ» на основі нормативного документа «Методичні рекомендації з гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод категорій «Річки», розробленого фахівцями інституту з метою започаткування в Україні гідроморфологічного моніторингу масивів поверхневих вод відповідно до стандартів та вимог ЄС (Є.В. Василенко, О.В. Колянчук, Ю.Б. Набиванець).

Розроблено картографічні основи для електронного атласу з масштабами, починаючи з найкрупнішого: 1:2500 000, 1:3000 000, 1:4000 000, 1:5000 000, 1:6000 000, 1:8000 000 і 1:12000 000, для яких розраховано проєкції і топографічний зміст. Укладено декілька пробних карт головних картографічних показників у вибраних умовних позначеннях. Створено мультимасштабну векторну картографічну основу для вебкарт і тестові електронні сторінки атласу (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий, А.В. Орещенко, Н.М. Мостова).

Створено новий програмно-моделювальний комплекс короткострокового прогнозування витрат води дощових та сніго-дощових паводків на річках басейну Верхнього Дністра, який протестовано для водозборів р. Дністер — с. Стрілки та р. Стрий — смт Верхне Синьовидне. Комплекс може бути застосований для інших водозборів Верхнього Дністра за умови задовільних результатів калібрування параметрів модуля *NAM Rainfall-Runoff* для цих водозборів (Л.О. Горбачова, Б.Ф. Христюк, В.М. Шпиг).

Досліджено сучасний стан забруднення Київського водосховища, ложа водойми-охолоджувача ЧАЕС та заплавних територій Зони відчуження під впливом процесів трансформації радіонуклідів чорнобильського походження. Оцінено просторову динаміку забруднення донних відкладів водойм порівняно із ситуаціями розвитку і трансформації забруднення, що були сформовані протягом перших 5—10 років після аварії. Побудовано сучасні карти просторового розподілу радіонуклідів чорнобильського походження та зроблено оцінку коефіцієнта розподілу ^{137}Cs у розчинній і сорбованій формах у гирловій частині річки Дніпро та верхній частині Київського водосховища (О.В. Войцехович, В.П. Процак, Г.В. Лаптев, В.В. Канівець).

В Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України сформовано каталог землетрусів з вогнищами на території України та суміжних районів 2020 р. Виконано порівняльний аналіз розподілу сейсмічності на планеті Земля і території України у 2016—2020 рр. Уточнено сейсмічну бальність 17 майданчиків проєктованого будівництва методами загального сейсмічного районування і сейсмічного мікрорайонування. Згенеровано розрахункові акселерограми для майданчика Ташлицької гідроакумуючої станції (акад. НАН України В.І. Старостенко, чл.-кор. НАН України О.В. Кендзера, О.П. Олешук, С.М. Плішко, І.І. Ярема та ін.).

Розроблено концепцію та методичні засади для зниження ризиків від небезпечних ендегенних явищ з використанням результатів режимних спостережень на локальних сейсмологічних мережах. Проведено розрахунок спектрів реакції одиничних осциляторів з власним загасанням 5 % від критичного на горизонтальні складові розрахункових акселерограм, які моделюють максимальні розрахункові землетруси із зони Вранча (чл.-кор. НАН України О.В. Кендзера, Т.А. Амашукелі, Л.В. Фарфуляк, Ю.В. Семенова, Ю.В. Лісовий, Л.О. Шумлянська).

У Науково-інженерному центрі радіогідроекологічних полігонних досліджень НАН України створено сучасну фільтраційну модель Київського родовища підземних вод, доведено її функціональну відповідність природно-антропогенним умовам і зроблено переоцінку експлуатаційних запасів підземних вод, прив'язаних до реальної схеми водопостачання міста. Встановлено, що через суттєве зменшення видобутку підземних вод на водозаборах м. Києва (з 30 до 10 %) та враховуючи зростання забруднення поверхневих вод річок Дніпро та Десна (це два наявних джерела водопостачання столиці України), потрібно зосередитись на видобутку підземних вод (акад. НАН України В.М. Шестопалов, Ю.Ф. Руденко, Б.Д. Стеценко, В.Ю. Саприкін та ін.).

Сформульовано поняття про родовище водню та умови формування його експлуатаційних ресурсів. На основі уявлень про глибинність походження первинного водню для подальшого вивчення в Україні виділено систему геологічних структур (акад. НАН України В.М. Шестопалов).

У результаті дослідження ролі мікрогеодинамічних процесів у енергомасообміні між атмосферою і літосферою встановлено, що в місцях стиснення порід вологість і мінералізація порід збільшується, а під час розтягування — зменшується, що впливає на переміщення порових розчинів. У перспективі цих досліджень стоять питання прогнозу напружено-деформаційних процесів і змін полярності й активності статичних електричних полів атмосфери, які мають значний вплив на підземну гідросферу (акад. НАН України В.М. Шестоपालов, В.М. Бублясь, О.М. Макаренко, В.Ю. Саприкін).

Надано рекомендації щодо вдосконалення системи гідрогеологічного моніторингу та підтримання оптимального стану геологічного середовища (гідрогеологічних й інженерно-геологічних параметрів геологічного середовища) території ансамблю споруд Софійського собору й території музею «Андріївська церква» (Ю.Ф. Руденко, В.Ю. Саприкін).

В Інституті проблем математичних машин і систем НАН України доопрацьовано та налаштовано математичну модель поширення *SARS-CoV-2* в Україні. Створено метод визначення та калібрування репродуктивного числа для кожного регіону України. Запропоновано робастний метод оцінки динаміки параметрів поширення епідемії, що враховує ефект святкових, вихідних днів і тижневих коливань статистичних даних. Здійснено оцінку ефективності вакцин для запобігання госпіталізації населення. Результати роботи використано для підготовки регулярних звітів і прогнозів поширення епідемії *SARS-CoV-2* в Україні (чл.-кор. НАН України І.О. Бровченко, І.Л. Іванов).

Розроблено підходи і порядок функціонування перспективної інформаційної автоматизованої системи управління оборонними ресурсами сектору безпеки і оборони України для проведення автоматизації управління оборонними ресурсами органами виконавчої влади. Розробка збалансованої системи показників передбачає створення стратегічної карти завдань, таблиці ключових показників ефективності та переліку заходів для досягнення поставлених цілей. На основі аналізу управління оборонними ресурсами обґрунтовано необхідність створення у Збройних силах України логістичних центрів (акад. НАН України А.О. Морозов, В.Ф. Гречанінов, А.В. Лопушанський).

Розроблено прикладне програмне забезпечення та рекомендації щодо створення автоматизованих систем управління ракетними військами і артилерією Збройних сил України оперативного-тактичного призначення, що дасть змогу підвищити ефективність управління військами в операціях (бойових діях) оперативних угруповань на 30—45 % (В.П. Клименко, В.Ф. Гречанінов, А.В. Лопушанський).

Створено онтологічну модель знань для використання у системі ситуаційного реагування на інциденти безпеки, яка допомагає забезпечити конвергентне поєднання в єдиній базі знань архітектурного, ризик-орієнтованого та адаптивних до вразливості аспектів управління безпекою інформаційних комп'ютерних систем. Дані розробки дають змогу забезпечити структурну ефективність побудови і динамічну стійкість функціонування інформаційних комп'ютерних систем з урахуванням особливостей сфери їх використання (акад. НАН України А.О. Морозов, В.Ф. Гречанінов, Г.М. Гулак, В.В. Вишневський).

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розроблено новий метод прогнозування поведінки небезпеки за даними гідрологічних спостережень на основі комбінованого ситуаційно-індуктивного моделювання. Метод апробовано на прикладах прогнозування затоплень від паводків на ділянках річок Дністер і Тиса (акад. НАН України С.О. Довгий, чл.-кор. НАН України О.М. Трофимчук та ін.).

Виявлено закономірності процесів антропогенного впливу на екологічний стан водних об'єктів України (р. Дністер, озер Світязь, Нобель, Любязь, Біле, Синевир та ін.) та побудовано тривимірні моделі цих об'єктів. Досліджено закономірності процесів самоочищення і накопичення забруднювальних речовин у донних відкладах. Розроблено методику та алгоритм взаємозв'язку між концентрацією деяких хімічних елементів у ґрунтах і воді та захворюваністю й смертністю населення (акад. НАН України С.О. Довгий, чл.-кор. НАН України О.М. Трофимчук та ін.).

* * *

Пандемія *COVID-19* другий рік поспіль визначає складні умови діяльності Академії. Але, незважаючи на це, науковці Відділення,

працюючи значною мірою у дистанційному режимі, спромоглися повністю виконати запланований обсяг робіт за відомчою тематикою, програмами Відділення наук про Землю та цільовими програмами НАН України. Основні результати досліджень опубліковано у монографіях, посібниках для закладів вищої освіти, статтях, тезах і оприлюднено на міжнародних наукових форумах. Міжнародна діяльність установ базувалась на інвестуванні міжнародними та іноземними організаціями. Практичне втілення результатів досліджень та обмін досвідом із вченими інших країн відбувались шляхом участі у роботі численних міжнародних конференцій, симпозіумів, семінарів тощо (усі заходи проходили в онлайнному режимі).

У звітному році суттєво покращилась ситуація із захистом дисертацій. Співробітники наукових установ Відділення захистили 10 докторських і 14 кандидатських дисертацій, а також одну роботу на здобуття ступеня доктора філософії.

На засіданнях Президії НАН України було заслухано наукові доповіді акад. НАН України В.І. Старостенка про виконання у 2017—2021 рр. цільового наукового проекту НАН України «Геофізичні дослідження літосфери зони зчленування Східно-Європейської та Західно-Європейської платформ України у зв'язку з перспективами нафтогазоносні (*TESZ*)»; акад. НАН України Л.Г. Руденка «Атлас населення України та його культурна і природна спадщина», який створено на базі сучасних інтерактивних картографічних вебресурсів, що допомагають користувачеві здійснювати доступ до географічної інформації, оперувати нею, включаючи можливості здійснення просторових запитів із візуалізацією результатів, аналізу геоданих та побудови різних моделей; акад. НАН України В.М. Шестопалова «Створення геологічного сховища радіоактивних відходів — найважливіше завдання щодо ліквідації наслідків Чорнобильської аварії» з нагоди 35 роковин Чорнобильської катастрофи; актуальну для сучасного розвитку держави наукову доповідь чл.-кор. НАН України Є.О. Маруняк «Територіальний розвиток України в контексті виконання Угоди про Асоціацію України з ЄС»; доповідь д-ра геол. наук В.Г. Бахмутова «Про результати наукових досліджень українських вчених в Антарктиці» щодо участі Національної академії наук України у виконанні Державної цільової науково-технічної програми досліджень в Антарктиці та з наго-

ди 25-ї річниці заснування української антарктичної станції «Академік Вернадський»; акад. НАН України В.І. Старостенка про виконання цільової програми «Мінерально-сировинна база України як основа безпеки держави», яка виконувалась у 2016—2020 р., та започаткування на її продовження Цільової програми наукових досліджень НАН України «Критичні та стратегічні мінеральні ресурси України за умов глобалізації та змін клімату» на 2021—2025 рр.

З метою вшанування пам'яті всесвітньо відомого вченого Євгена Костянтиновича Лазаренка, зважаючи на його надзвичайно великий і визначний внесок у розвиток мінералогії, кристалографії і петрографії, у Відділенні наук про Землю НАН України засновано премію імені Є.К. Лазаренка НАН України, яку присуджуватимуть з 2021 р.

Відповідно до постанови Президії НАН України від 31.03.2021 № 115 «Про подальшу оптимізацію мережі наукових установ, організацій та підприємств НАН України» Інститут проблем математичних машин і систем НАН України віднесено до складу Відділення наук про Землю НАН України; припинено діяльність Інституту проблем природокористування та екології НАН України шляхом його реорганізації — приєднання до Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України; починаючи з 2022 р. Відділ сейсмічності Карпатського регіону Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України не буде фінансуватись окремим рядком, а входить зі своєю часткою фінансування до Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України.

За результатами відкритого голосування та рекомендації Загальних зборів Відділення наук про Землю НАН України Президія НАН України 24.04.2021 призначила на посаду директора Інституту геологічних наук НАН України чл.-кор. НАН України С.Б. Шехуну; 22.12.2021 Президія НАН України призначила на посаду директора: Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук Національної академії наук України» — чл.-кор. НАН України М.О. Попова, Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України — чл.-кор. НАН України О.В. Кендзеру, Державної установи «Науковий гідрофізичний центр НАН України» — чл.-кор. НАН України О.А. Щипцова, Полтавської гравіметричної обсерваторії Інституту геофізики

ім. С.І. Субботіна НАН України — д-ра фіз.-мат. наук М.В. Лубкова, Державної установи «Відділення гідроакустики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України» — канд. техн. наук Л.М. Рощина, Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України — кан. фіз.-мат. наук О.Я. Сапужака.

У звітному році науковці Відділення продовжували брати активну участь в урядових заходах, присвячених реформуванню геологічної галузі та сфери надрокористування. Ця діяльність спрямована на визначення оптимальних шляхів реформування системи державного управління геологічною галуззю для якісного й ефективного геологічного вивчення та раціонального використання надр, створення єдиної геологічної основи загального природокористування, забезпечення України власною мінеральною сировиною на основі дотримання принципів сталого розвитку, збереження екологічно безпечного геологічного середовища, виявлення і протидії небезпечним геологічним процесам. Здійснення реформ передбачається шляхом модернізації законодавства, реорганізації державного сектору галузі, посилення її кадрового забезпечення, переоцінки статусу родовищ, рудопроявів і перспективних територій, прозорості процедур і подолання корупції, заохочення інвестицій у геологічні дослідження й надрокористування, науково-методичне забезпечення геологорозвідувальних робіт і створення єдиного експертного середовища з фахівців академічної та галузевої науки.

2022 року зусилля вчених Відділення будуть зосереджені на науковому забезпеченні реформування та відновлення геологічної галузі, що сприятиме посиленню економіки країни, її обороноздатності, екологічної безпеки, енергетичної незалежності і дасть змогу забезпечити академічні установи запитами та замовленнями на проведення наукових досліджень і розробок.



1.6. ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

Науковцями Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України протягом 2021 р. отримано ряд вагомих фундаментальних і прикладних результатів.

Виконано теоретичні дослідження і розроблено математичну модель нестационарних теплових, газодинамічних, масообмінних та електромагнітних процесів у багатокомпонентній дуговій плазмі під час зварювання неплавким електродом з високочастотною імпульсною (ВЧІ) модуляцією струму. Шляхом комп'ютерного моделювання досліджено характеристики плазми стовпа та анодного шару дуги в умовах аргонодугового зварювання низьковуглецевої сталі з ВЧІ модуляцією струму. Розроблено модель теплових, гідродинамічних та електромагнітних процесів у зварюваному металі під час зварювання з ВЧІ модуляцією струму. Встановлено, що модуляція зварювального струму прямокутними імпульсами є фактором, який дає змогу суттєво підвищити проплавляючу здатність дуги з неплавким електродом у порівнянні з еквівалентною дугою постійного струму (акад. НАН України І.В. Кривцун, В.Ф. Демченко).

Розроблено фундаментальні основи мультимасштабного аналізу напружено-деформованого, пошкодженого та граничного станів волокнистих композиційних матеріалів і великогабаритних конструкцій з них. В основу підходу покладено дворівневе описання процесів деформування та руйнування конструкцій з просторово неоднорідних матеріалів. У рамках скінченно-елементної моделі пружного середовища з рівномірно розподіленою докритичною

тріщиноподібною пошкодженістю досліджено особливості докритичного руйнування волокнистого матеріалу за одновісного навантаження. Показано характерну нелінійність розвитку об'ємної концентрації несущільності в перерізі композиційного зразка, що зумовлена поступовим послабленням та додатковим деформуванням матеріалу в результаті появи та зростання розподілених порожнин (О.С. Міленін, О.А. Великоіваненко).

Отримано новий наноструктурний композитний матеріал $C_3N_4O_x/TiO_2$, синтезований газофазним методом за допомогою осадження графітоподібного нітриду вуглецю, що допований киснем, на поверхню наноструктурованого діоксиду титану. Матеріал характеризується підвищеними фотокаталітичними властивостями та є перспективним для використання у фотоелектрохімічних приладах, а також як бактерицидне покриття (акад. НАН України Ю.М. Солонін, П.М. Силенко, Д.І. Андрущенко, М.Е. Бондаренко, Н.І. Губарені).

Уперше реалізовано механізми самозаліковування поверхневих дефектів нанокомпозитів із керамічною матрицею на основі системи Si_3N_4 -ZrN-TiN в умовах динамічного навантаження в різних середовищах. У ході «сухого» тертя на повітрі за локально високих температур в області трибоконтракту процес самозаліковування продуктами зносу відбувається за дифузійно-контрольованим або реакційно-контрольованим механізмом до повного зарощування дефекту. У процесі «мокрого» тертя в сольових розчинах спостерігається окиснення нітридів та утворення гелю з гідроксидів цирконію й титану, а також дисперсних продуктів зносу, які заліковують дефекти. Знос пар тертя з подібних матеріалів зменшується в 2—5 разів. Ефекти корисні для створення керамічних вузлів тертя й підшипників з подовженим терміном експлуатації (акад. НАН України А.В. Рагуля, О.Б. Згалат-Лозинський, Г.Ю. Бородянська, М.П. Гадзира).

Експериментально та шляхом термодинамічних розрахунків встановлено, що у разі додавання волокон SiC та Si_3N_4 (5—15 об. %) до суміші cBN з TaN (35—45 об. %) та Al (5 об. %) під час спікання за тиску 7 ГПа в діапазоні температури 1900—2000 °C активується взаємодія нітриду бору зі зв'язкою з утворенням бориду танталу (TaB). У цьому випадку помітного руйнування волокон не спостерігається.

ся. Це забезпечує покращені механічні характеристики отриманих композитів у порівнянні з властивостями композитних матеріалів без волокон (акад. НАН України В.З. Туркевич, Ю.Ю. Румянцева, І.А. Петруша).

Розроблено оптико-акустичний метод неруйнівного контролю шаруватих композитів, який дає змогу за мінімальних витрат часу виявляти, локалізувати та ідентифікувати підповерхневі дефекти та класифікувати їх за розмірами. Метод ґрунтується на встановлених взаємозв'язках, за яких дефект проявляється: між розмірами прихованого дефекту та резонансною частотою акустичної хвилі опромінення і викликаними нею переміщеннями поверхні. Метод призначений для контролю та діагностування шаруватих полімерних композитів авіакосмічного та будівельного призначення і вже впроваджений на ДП «Антонов» (акад. НАН України З.Т. Назарчук, Т.І. Вороняк, І.В. Стасишин).

На моделі прискороного старіння шурів (надлишкове харчування у ранньому віці, що спричиняє стійкі гормональні та метаболічні порушення) показано здатність наночастинок ортованадатів гадолінію коригувати істотні порушення фізіологічних, біохімічних процесів та окисного балансу організму, що супроводжується зростанням тривалості та покращенням якості життя тварин (акад. НАН України В.П. Семиноженко, Н.С. Кавок, Н.О. Карпенко, В.К. Клочков).

Визначено енергії утворення внутрішніх і вуглецевмісних точкових та складних дефектів у YAG та $YAG:Ce$ за допомогою розрахунків *ab-initio*. Під час вирощування кристалів в умовах відновної атмосфери $Ag+CO$ утворюються переважно позитивно заряджені дефекти C_i-V_O , C_O-V_O , C_O-Y_{Al} , які викликають утворення центрів забарвлення. За відпалу на повітрі виникають негативно заряджені дефекти, зокрема $C_{Al}-Ce_Y$, що не утворюють F -центри та сприяють дірковому транспорту до центрів люмінесценції Ce (акад. НАН України Б.В. Гриньов, О.Ц. Сідлецький, Я.А. Бояринцева).

Розроблено новий сплав на основі системи $Al-Mg$, що дисперсійно зміцнений додатковим легуванням розплаву перехідними та рідкісноземельними елементами. Сплав має кращі корозійні та механічні властивості у порівнянні з відомими аналогами. Створено технологію отримання сплаву у вакуумній МГД-установці та без-

перервного лиття з нього злиwkів для подальшої термoдеформаційної обробки. На базі ДП ЗМБК «Івченко-Прогрес» та АТ «Мотор-Січ» проведено апробацію нового сплаву та технологій одержання з нього деталей для газотурбінних двигунів (чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, С.Л. Поливода, В.А. Тітов).

Розроблено та створено комп'ютерну модель формування структури термоелектричного матеріалу на основі Bi_2Te_3 , з використанням якої оптимізовано технологію вирощування з розплаву термоелектричних матеріалів підвищеної якості. Розроблено принципово новий пристрій для формування плоского фронту кристалізації в установці зонної плавки. Запропоновано комп'ютерний метод для опису властивостей термоелектричного матеріалу на основі Bi-Te . Вивчено зв'язки між технологією, структурою і термоелектричними властивостями матеріалів, отриманих за допомогою методу пресування та методу Бріджмена (акад. НАН України Л.І. Анатичук, Д.Є. Рибчаков).

Дійсними членами Національної академії наук України 2021 р. обрано С.В. Ахоніна, П.І. Лободу, Т.О. Пріхну, А.В. Рагулю.

Членами-кореспондентами Національної академії наук України 2021 р. обрано Г.А. Баглюка, С.А. Бичкова, С.Л. Єфімову, І.Ю. Завалія, С.А. Клименка, В.М. Коржика, С.Ю. Максимова, Л.І. Муравського.

Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно чл.-кор. НАН України В.О. Шаповалову, докторам технічних наук Г.М. Никифорчину, М.І. Тарасевичу та Є.О. Пашенку.

Національну премію України імені Бориса Патона 2021 р. отримали: співробітники Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України кандидати технічних наук І.М. Клочков і С.О. Соловей за роботу «Фізичні основи та інноваційні технології ультразвукового оброблення матеріалів»; канд. техн. наук М.М. Димань за роботу «Хірургічне лікування поранених з вогнепальними переломами довгих кісток»; авторський колектив співробітників Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України у складі д-ра техн. наук В.Ф. Горбаня, канд. фіз.-мат. наук М.П. Бродніковського, канд. техн. наук М.О. Крапівки, канд. фіз.-мат. наук. Т.Г. Рогуль за наукову роботу «Новітні багатокомпонентні високоентропійні матеріали конструкційного та функціонального призначення».

Лауреатом стипендії імені акад. НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених Національної академії наук України став д-р техн. наук О.С. Міленін.

Премією імені І.М. Францевича нагороджено авторський колектив Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України у складі акад. НАН України А.В. Рагулі, докторів технічних наук Г.Ю. Бородянської та О.Б. Згалат-Лозинського за наукову роботу «Прогресивні методи іскроплазмового спікання наноструктурної кераміки і нанокompозитів».

Премію імені І.К. Походні присуджено співробітникам Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України чл.-кор. НАН України С.Ю. Максимову, кандидатам технічних наук О.О. Прилипко та Д.М. Кражановському за цикл робіт «Матеріали, технологія та обладнання для підводного зварювання».

Премію імені З.І. Некрасова присуджено співробітникам Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України: д-ру техн. наук О.М. Смирнову та канд. техн. наук О.П. Верзілову за цикл праць «Розвиток ресурсозберігаючих технологічних рішень для безперервного розливання металу на ділянці “проміжний ківш — кристалізатор МБЛЗ”».

Почесною грамотою Верховної ради України відзначено членів-кореспондентів НАН України А.Л. Майстренка, Ю.М. Коваля та Г.А. Баглюка.

Орденем князя Ярослава Мудрого IV ступеня нагороджено акад. НАН України Б.В. Гриньова, орденом «За заслуги» III ступеня — д-ра техн. наук М.В. Юрженка.

ФІЗИКО-ХІМІЯ ТА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України розроблено технологію процесу багатошарового аргонодугового наплавлення вольфрамовим електродом методом *WAAM* із використанням титанових порошкових присадних дротів діаметром 2,9 мм зі сплавів VT22 та T120. Установлено оптимальні режими наплавлення першого шару та подальших шарів. Розроблена математична модель теплових процесів під час наплавлення трьохшарового T-образного виробу із титанового сплаву VT22. Установлено, що максимальні температури в наплавленому металі зростають з

кожним наступним проходом, але на режимах з більшою швидкістю наплавлення це зростання є меншим. Дослідження мікроструктури деталей, отриманих із використанням порошкового дроту із сплаву T120, показало, що метал наплавлених шарів має пластинчасту структуру, яка відрізняється по висоті деталі. Через повторний нагрів нижніх шарів розмір α -пластин внизу деталі є найбільшим і складає 1,5—2 мкм. У верхній частині деталі спостерігається дрібніша структура з розміром α -пластин 1 мкм та менше. Тимчасовий опір розриву деталі, T-подібного виробу наплавленого дротом T120, становить 1047 МПа, ударна в'язкість металу шва $KCV = 16$ (Р.В. Селін, М.М. Димань).

Проведено дослідження фазово-структурних перетворень у багатошаровій фользі (БФ) Ni/Al у ході ініціювання в ній реакції самопоширюваного високотемпературного синтезу (СВС) в режимі теплового вибуху (ТВ). Установлено, що у випадку нагрівання БФ до температури ініціювання ТВ (200—250 °С) в прошарках Al утворюється метастабільний пересичений твердий розчин нікелю в алюмінії внаслідок присутності дефектів вакансійного типу. З використанням методу малокутового рентгенівського розсіювання з'ясовано, що такі дефекти формуються в процесі конденсації парових фаз компонентів за їхнього електронно-променевого осадження у вакуумі та зберігаються у вигляді вакансійних кластерів (нанопор). Показано, що збільшення інтенсивності теплоутворення в процесі ТВ порівняно з процесом СВС зумовлено не лише збільшенням об'єму, в якому ініціюється високотемпературний синтез інтерметаліду, але й різними механізмами цього процесу (А.І. Устінов, Т.В. Мельниченко).

Встановлено, що електронно-променева плавка сприяє формуванню високодисперсної структури заліза в процесі його модифікування лігатурою на основі нанорозмірного карбіду кремнію та продукту, утвореного в системі ТРГ-вольфрамід, який містить складні карбіди Fe_3W_3C та $W(C, N)$. Досліджено вплив часток нанорозмірного карбіду кремнію та вказаного продукту на формування границі плинності та пластичності. Показано, що частка нанорозмірного карбіду є найвпливовішою до створення високодисперсної структури модифікованого заліза. Виявлено, що проведення гартування та відпалу може сприяти покращенню значень границі

плинності та пластичності. Досліджено температурний інтервал, у межах якого нейтралізується дія деформаційного зміцнення в процесі прокатування. Досягнутий рівень границі плинності та пластичності із застосуванням гартування та відпалу відповідає значенням 800 МПа та 19,5 %. Визначено, що дослідна високоміцна сталь, легована нанорозмірною порошковою лігатурою, добре зварюється як аргонодуговим зварюванням, що має малі швидкості охолодження, так і ЕПЗ, якому притаманні великі швидкості охолодження. Зварні з'єднання високоміцної сталі, легованої нанорозмірною порошковою лігатурою, не потребують термічної обробки (акад. НАН України С.В. Ахонін, М.П. Гадзира, В.О. Березос).

Розроблено математичні моделі та високопродуктивні комп'ютерні програми прогнозування кінетики температурних полів і напружено-деформованого, пошкодженого та структурного станів типових великогабаритних конструкцій. Реалізовано відповідні методи оцінювання несівної здатності та ресурсу конструкційних елементів, критерії їх граничного стану для гарантування якості, надійності і працездатності. Отримані результати щодо прогнозування загальних зварювальних деформацій великогабаритних конструкцій з великою кількістю зварних з'єднань (каркасу автобусу й циліндричної ємності паливного баку ракети-носія), сформульовано практичні рекомендації щодо граничного стану великогабаритних деталей ракет-носіїв із вафельною конструкцією стінки. Деякі результати роботи було використано в рамках співробітництва з КБ «Південне» (О.В. Махненко, О.С. Міленін, О.А. Великоіваненко).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України встановлено гігантський магнітоелектричний ефект (МЕ) у нанозеренних полікристалах мультифероїків на основі фаз $\text{Pb}(\text{Fe}_{1/2}\text{Nb}_{1/2}) \times (\text{Zr}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})_{1-x}\text{O}_3$ і $\text{Pb}(\text{Fe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}) \times (\text{Zr}_{1/2}\text{Ti}_{1/2})_{1-x}\text{O}_3$ типу перовскіту за кімнатної температури. Теоретичні розрахунки та прямі виміри магнітоелектричного коефіцієнта продемонстрували його суттєве підвищення в матеріалах, де співіснують сегнетоелектрична та суперпарамагнітна фази, що є важливим фактором зростання магнітної сприйнятливості композиційного магнітоелектрика і призводить до зростання величини МЕ відгуку на багато порядків. Це відкриває шлях до отримання нових мультифероїків, необхідних для сучасних пристроїв електронної пам'яті

(чл.-кор. НАН України М.Д. Глинчук, Р.О. Кузян, В.М. Павліков, І.В. Кондакова).

Для систем Zr-Co-Sn та Ti-Fe-Sn уперше побудовано діаграми стану за температури існування рідкої фази, синтезовано потрібні сполуки, а також визначено температури їх плавлення і характер утворення. Встановлено, що фази Гейслера $ZrCo_2Sn$, $ZrCoSn$ та $TiFeSn$ плаваються конгруентно за 1470, 1340 та ~ 1300 °С відповідно: їх можна порівняно легко отримати у вигляді полі- або монокристалів. Уперше визначено її кристалічну структуру: с F116, $a = 13,376$ Å. Усі досліджені сполуки перспективні як магнітні та термоелектричні матеріали (А.А. Бондар, М.В. Буланова, Ю.В. Фартушна).

Розроблено основи мікроструктурного проектування керамічного шару термобар'єрних покриттів на основі твердих розчинів ZrO_2 , комплексно легованого оксидами рідкісноземельних елементів церієвої та ітрієвої підгруп. Установлено наявність характерної ламінарної мікроструктури отриманих покриттів. Показано, що їхня термоциклічна довговічність у середньому на 16 % вища, а теплопровідність на 34 % нижче значень цих параметрів для серійного покриття $ZrO_2-Y_2O_3$. Одержано двошарові термобар'єрні покриття метал / кераміка, осаджені за один технологічний цикл на лопатки першого ступеня турбін, що виготовляються на Запорізькому машинобудівному конструкторському бюро «Прогрес» (О.В. Дуднік, С.М. Лакиза, М.І. Гречанюк, А.Р. Копань, В.П. Редько, О.К. Рубан).

В Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України розроблено принципово новий підхід до комп'ютерного моделювання термопружної поведінки нанопористих і нанокомпозитних матеріалів, що базується на аналізі атомно-молекулярних структурних моделей матеріалів методами класичної молекулярної динаміки. Підхід забезпечує прогнозування напруженого стану та макроскопічних пружних властивостей наноструктурованих матеріалів з урахуванням вільної поверхневої / міжфазної енергії та зумовлених нею напружень на поверхнях поділу фаз, а також надає можливість адекватного оцінювання структурних і матеріальних параметрів відомих континуальних моделей нанокомпозитів (В.І. Куш).

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України запропоновано нове вирішення науково-технічної задачі під-

вищення зносостійкості титанового сплаву VT22 із двофазною глобулярною структурою шляхом інтенсифікації газового азотування попереднім пластичним деформуванням. Це прискорює процеси термодифузійного насичення азотом і забезпечує на 50 % вищу поверхневу мікротвердість, на 30 % глибший зміцнений шар та на порядок — зносостійкість порівняно з вихідними характеристиками (І.М. Погрелюк, чл.-кор. НАН України В.М. Федірко, С.М. Лаврись).

Дослідження структури та процесів сорбції-десорбції водню для різних типів нанопорошків Ni показали залежність їх ємності по водню від розміру кристалітів. Це дає змогу використовувати такі матеріали як струмопровідну зв'язку та покращувати зарядно-розрядні характеристики металогідридних електродів на 20—40 %. Нанопорошки нікелю, титану та оксиду титану є ефективними каталітичними додатками до композитів на основі гідриду магнію, що дає можливість знизити температуру його розкладу на 150—200 °С (чл.-кор. НАН України І.Ю. Завалій, В.В. Березовець, Ю.В. Вербовицький).

З використанням перетворення Гільберта розвинуто методи аналізу стохастичної амплітудно-фазової модуляції несвівних гармонік періодично нестаціонарних вібраційних сигналів для виявлення характерних особливостей дефектів елементів обертових вузлів. Розроблено методи виділення квадратурних складових у випадках як низької, так і високої частотної модуляції, досліджено їхні основні властивості, можливості та межі застосування «методу згинаючої». Отримані результати впроваджено для виконання робіт із діагностики підйомних механізмів причальних контейнерних перевантажувачів (ДП «Одеський морський торговельний порт»), технічного стану приводів судноавантажувальних машин 18 СП-1 (ТОВ «ТІС-РУДА») та СПМ-1200У1 (ТОВ «Укрелеватор-пром») (І.М. Яворський, Р.М. Юзефович).

У Фізико-технологічному інституті металів і сплавів НАН України визначено ефективність управління структурою та механічними властивостями ливарних сплавів системи Al-Cu (ВАЛ10) швидкоохолодженими ($V_{\text{охол.}} \geq 10^5$ °С/с) дрібнокристалічними лігатурами Al-Ti і Al-Zr за зміни швидкості охолодження від 0,4 до 33 °С/с. З підвищенням швидкості охолодження збільшується роз-

мірний фактор кристалів твердого розчину алюмінію, збільшується об'ємна частка евтектик, до складу яких входять інтерметалідні фази. Характеристики міцності після термічної обробки Т6 збільшуються у послідовності: вихідний сплав — модифікування дрібнокристалічним ВАЛ10 — дрібнокристалічною лігатурою 0,15 % Ті, дрібнокристалічною лігатурою 0,25 % Zr. Модифікування підвищує зносостійкість сплаву ВАЛ10. Проте найбільшу зносостійкість має сплав ВАЛ10, легований дрібнокристалічною лігатурою складу основного сплаву в кількості 12 % (А.Г. Пригунова, В.Д. Бабюк, А.Є. Жидков, М.В. Кошелєв).

В Інституті імпульсних процесів і технологій НАН України визначено граничні можливості імпульсного електрогідравлічного штампування деталей коробчастої форми з листових високоміцних сталей останнього покоління, які використовуються в автомобілебудуванні (700—1000 МПа), з урахуванням анізотропії механічних властивостей, виникаючих напружень та пружинення матеріалу. Характеристики сталі й параметри, які впливають на точність лінійних і кутових розмірів деталі та на ступінь заповнення металом кутових частин порожнини матриці, було враховано в моделі управління технологічним процесом імпульсного штампування з 9—11 квалітетом точності. За результатами натурних випробувань визначено, що величина пружинення автомобільних деталей *B-Pillar Ford motors*, виготовлених імпульсним штампуванням зі сталі DP780, є у 5—8 разів меншою, ніж деталей, виготовлених механічним способом (В.М. Косенков, Л.П. Коломійцева).

В Інституті чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України встановлено ступінь проникнення холодної пластичної деформації та рівень формування напружень розтягу і стискання за поперечним перерізом арматурного прокату. Доведено, що зменшення ефективного поперечного перерізу арматурного прокату за класом міцності практично повністю компенсується підвищенням значень границі міцності й границі плинності, які залежать від ступеня холодного пластичного деформування під час профілювання, а саме глибини вм'ятин на поверхні. Розраховано енергосилові параметри нанесення періодичного профілю на поверхню переробної заготовки. Встановлено максимальні значення радіальних сил, які впливають на ролики, а також визначені необхідні витягаючі й гальмівні

сили для реалізації технологічного процесу. Запропонований методологічний підхід дає можливість проєктувати обладнання для профілювання переробної заготовки (Е.В. Парусов, І.М. Чуйко, І.Ю. Приходько).

Досліджено механізми руйнування периклазо-вуглецевих плавлених вогнетривів, що використовуються у кисневих конвертерах. Підтверджено, що механізми руйнування відмінні для різних ділянок футерівки, що зумовлено різною природою фізико-хімічного впливу середовища, з яким контактує вогнетрив. Найагресивнішим є вплив металургійних шлаків, який зумовлює утворення в об'ємі вогнетриву зневуглецьованої перехідної зони. Відповідно до цього відбувається погіршення контакту вуглецевої зв'язки з зернами периклазу та відбувається структурне руйнування, в ході якого утворюються тріщини та порожнини, що спричиняють руйнування вогнетривкового матеріалу на межі контракту зі шлаковим розплавом (Л.С. Молчанов).

В Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу проведено системні дослідження методів забезпечення експлуатаційної надійності магістральних та розподільних газопроводів під час транспортування газоводневих сумішей, зокрема для матеріалів конструкцій, які піддаються негативному впливу водню. Вивчено закономірності впливу хімічного, фазового складу та структури покриттів на рівень їх фізико-механічних та експлуатаційних характеристик (акад. НАН України Є.І. Крижанівський).

У НТУУ «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» створено принципово нові металокерамічні матеріали, що представляють собою матрицю із високоентропійного сплаву та волокон карбіду вольфраму, твердість і в'язкість руйнування яких перевищує всі відомі марки твердих сплавів типу ВК (акад. НАН України П.І. Лобода).

КОРОЗІЯ ТА ЗАХИСТ МЕТАЛІВ

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України синтезовано нові інгібувальні пігменти для лакофарбових покриттів методом рідкофазної іонообмінної модифікації катіонами кальцію пористих цеоліту та катіоніту з подальшим хімічним осадженням нанорозмірного цинк-фосфатного шару товщиною 100—

200 нм. Завдяки підвищеній активності фосфатної фази, сформованої у порах та на поверхні цеолітної або катіонітної основи, нові пігменти в 1,5—2 рази збільшують корозійну тривкість лакофарбових покриттів на сталях та алюмінієвих сплавах порівняно з відомим цинк-фосфатним пігментом (С.А. Корній, І.М. Зінь).

Установлено визначальну роль вмісту легувальних (Co), тугоплавких (Hf), рідкісноземельних (La) елементів у формуванні мікроструктури суперсплавів з високою опірністю дії надвисоких температур, агресивних корозійних і наводнювальних середовищ та навантажень. Показано, що оптимальне поєднання міцності, пластичності, циклічної довговічності, водневої тривкості та опору високотемпературній сольовій корозії досягається введенням до експериментального сплаву кобальту до 18,5 мас. % і гафнію до 0,7 мас. % (О.І. Балицький, Л.М. Іваськевич).

Розроблено математичну модель магнетного поля секторального феромагнетного циліндра для аналітико-числових досліджень інформативних ознак поля. Це стало основою створення нових засобів безконтактного виявлення дефектів та ідентифікації корозійних пошкоджень металу труби під покривами, а також несанкціонованих підключень до підземних трубопроводів. Отримані результати впроваджено під час виконання робіт з ТОВ «ТЕХНОТЕК» (Р.М. Джала).

КОНСТРУКЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ НОВОЇ ТЕХНІКИ. НОВІ ПРОЦЕСИ ОТРИМАННЯ ТА ОБРОБКИ МЕТАЛЕВИХ І НЕМЕТАЛЕВИХ МАТЕРІАЛІВ

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України показано доцільність використання сталей підвищеної міцності Q125 та V150 для обсадних труб на родовищах, де присутній лише вуглекислий газ. За наявності у видобувному газі сірководню рекомендовано використовувати лише середньоміцну сталь P110. Результати досліджень використано для оцінювання працездатності обсадних труб та насосокомпресорного обладнання на ПрАТ «Нафтогазвидобування» (чл.-кор. НАН України М.С. Хома, В.А. Винар).

У Фізико-технологічному інституті металів і сплавів НАН України встановлено вплив комплексного МГД-плазмового диспер-

сійного зміцнення заевтектичного силуміну А390 на структуру та експлуатаційні характеристики литих виробів. Після оброблення розплаву за новою технологією у структурі твердого сплаву спостерігається збереження незмінними розмірів та морфології первинних кристалів кремнію, однак його загальна кількість зменшується на порядок за пропорційного збільшення кількості евтектики. У результаті мікротвердість евтектичної фази зростає на 20 %, а зносостійкість сплаву — на 25 % під час тертя ковзанням поршнів тракторних двигунів (чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, О.М. Смірнов, А.С. Затуловський, М.С. Горюк, В.О. Щерецький, Ю.П. Скоробагатько, О.В. Ященко).

В Інституті чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України експериментально досліджено закономірності формування структурного стану термомеханічно зміцнених конструкційних сталей. Показано, що формування специфічної упорядкованої макроструктурної неоднорідності забезпечує можливість отримання фасонного прокату класів міцності 390—480 МПа із задовільним комплексом механічних та експлуатаційних властивостей. Уперше показано можливість формування симетричних та асиметричних дво- і тришарових структур по товщині прокату замість традиційних симетричних п'ятишарових. Експериментально встановлено закономірності формування структури голчастого фериту під час розпаду переохолодженого аустеніту в конструкційних сталях з карбонітридним зміцненням. Продемонстровано можливість отримання високоміцного фасонного прокату з межею плинності до 550 МПа за рахунок формування структури голчастого фериту під час розпаду в бейнітній області переохолодженого аустеніту сталей, мікролегованих системою Al+Ti+N. Сформована структура голчастого фериту відрізняється високим ступенем розорієнтування бейнітних рейок, що допомагає отримати високі показники ударної в'язкості і втомної міцності (О.І. Бабаченко, О.В. Пучиков).

Розвинуто методи розрахунку параметрів гарячої прокатки особливо тонких штаб з урахуванням мікроструктури й механічних властивостей сталей. Розроблено комп'ютерну систему оптимізації режимів прокатки штаб за основними критеріями (перерозподіл обтиснень між клітями для забезпечення допустимих значень енергосилових параметрів прокатки, коригування швидкості прокатки

для забезпечення цільової температури завершення прокатки, забезпечення максимальної продуктивності стана) і прогнозування залишкового ресурсу обладнання прокатного стана, що пройшло успішне випробування в умовах широкоштабового стана 1680 ПАТ «Запорізький металургійний комбінат “Запоріжсталь”» (І.Ю. Приходько, С.О. Воробей).

Виконано виплавку дослідно-промислових зразків сталей для залізничних вісей в умовах ПрАТ «МК “Азовсталь”». Досліджено особливості забрудненості неметалевиими включеннями та газонасиченості. Показано нерівномірність розподілу водню за висотою ковша в процесі розливання. Водночас концентрація водню має стійку тенденцію до зниження від донних частин ковша до поверхневих. Визначено, що основними видами неметалевих включень є комплексні сполуки складного хімічного складу на основі оксидів алюмінію, заліза, марганцю, кремнію та інших елементів, а також включення на базі алюмінію, марганцю та кремнію. Виявлено тенденцію нерівномірного розподілу неметалевих включень по висоті ковша: у донній частині знаходиться 40—50 % усіх включень, посередині — 12—30 % та у приповерхневих шарах — 25—40 % (О.І. Бабаченко, Г.А. Кононенко).

НОВІ ПРОЦЕСИ ЗВАРЮВАННЯ ТА ЗВАРНІ КОНСТРУКЦІЇ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України досліджено вплив складових параметрів імпульсної дуги на якість та формування наплавленого металу, металургійні процеси у зварювальній ванні, структуру металу шва і зони термічного впливу, механічні властивості та напружено-деформований стан зварних з'єднань. Вивчено сумісний вплив форми зовнішньої вольтамперної характеристики джерела живлення дуги та швидкості подавання зварювального дроту на геометричні параметри зварного шва. Сформовано алгоритм зміни параметрів у разі зварювання багатопрхідних зварних швів. Визначено імпульсні режими зварювання стикових багат шарових з'єднань для кожного шару шва в різних просторових положеннях. Встановлено, що застосування систем автоматичної стабілізації параметрів процесу імпульсно-дугового зварювання конструкційних сталей допомагає сут-

тево поліпшити геометричні параметри швів, а також їх макро- та мікрооднорідність. Запропоновано схемотехнічні рішення, що реалізують процес імпульсно-дугового зварювання спеціалізованими імпульсами, які застосовуються під час створення зварювального устаткування і технологій зварювання конструкційних сталей. За результатами роботи розроблено декілька способів зварювання і наплавлення з імпульсним саморегулюванням процесу (чл.-кор. НАН України С.Ю. Максимов, А.М. Жерносеков).

Створено фундаментальні основи технології хімічного зварювання оптично прозорих полімерних плівок на основі епоксидних смол (прозора плівка) та їх композитів, наповнених 1,0 мас. % окисненого графену (чорна плівка) в умовах ізотермічного нагрівання за 150 °С протягом 60 хв. Запропоновано хімізм зварювання, який базується на утворенні ковалентних зв'язків між –О–С групами та –ОН на контактних поверхнях за реакцією переетерифікації. Методом ФТГЧ встановлено, що зона навколо зварного шва за хімічною структурою ідентична основному матеріалу прозорої плівки. Досліджено макроструктуру експериментальних зварних з'єднань та визначено, що самостійна неперервна фаза матеріалу шва не утворюється. За одновісного статичного розтягу зразків зварних з'єднань виявлено, що границя міцності їх становить близько 20 МПа, руйнування відбувається по основному матеріалу оптично прозорої полімерної плівки близько до зварного шва, де присутня значна концентрація напружень. Проте зона напускового зварного з'єднання фактично не деформується (А.В. Вашук, О.П. Масючок, С.І. Мотруніч).

Визначено вплив технологічних параметрів імпульсно-дугового зварювання на опір крихкому та втомному руйнуванню зварних з'єднань броньових сталей з границею плинності понад 1200 МПа. Встановлено, що застосування імпульсно-дугового зварювання на традиційному та форсованому режимах забезпечує достатньо високий опір крихкому руйнуванню й утворенню тріщин втоми зварних з'єднань броньових сталей. Визначено, що показники K_{1C} таких з'єднань майже не залежать від режиму та процесу зварювання, тоді як їхній опір утворенню тріщин втоми за імпульсно-дугового зварювання підвищується орієнтовно на 14 %, також у процесі імпульсно-дугового зварювання виникають передумови для скоро-

чення часу на збирання конструкцій і процес зварювання на 50 % та зменшення витрат високолегованих зварювальних матеріалів на 20 %. Розроблено технологічні рекомендації щодо застосування імпульсно-дугового зварювання під час виготовлення конструкцій техніки спеціального призначення з броньових сталей з границею плинності понад 1200 МПа (чл.-кор. НАН України В.Д. Позняков, О.А. Гайворонський, С.Л. Жданов).

Узагальнено та проаналізовано результати досліджень особливостей поведінки патологічно змінених біологічних тканин під впливом високочастотного струму. Розроблено рекомендації для процесів з'єднання та обробки даного типу тканин. Здійснено попередні випробування макета компактного багатоцільового апарата АВІ-3501, що здатний генерувати короткі високочастотні імпульси високої потужності в широкому діапазоні робочих параметрів (вихідна напруга від 150 В до 2 кВ за струму в імпульсі до 20 А). Виготовлено та випробувано в лабораторних умовах макети нових електротермохірургічних інструментів для видалення кальційних утворень із магістральних судин. Розроблено рекомендації щодо впровадження розробок у медичну практику України. Створено макет спеціалізованого конвекційно-інфрачервоного обладнання БТА-300Д з додатковими функціями високочастотного коагулятора для з'єднання та обробки патологічно змінених біологічних тканин. Виготовлено макети спеціалізованого конвекційно-інфрачервоного та високочастотного інструментарію для лікування патологічно змінених тканин у кардіології та стоматології. Проведено випробування макета БТА-300Д та спеціалізованого інструментарію, вивчено особливості поведінки патологічно змінених тканин під впливом інфрачервоного випромінювання та високочастотного струму. Обґрунтовано використання виключно біполярного обладнання як для точкової, так і лінійної абляції серця (акад. НАН України І.В. Кривцун, Г.С. Маринський).

Розроблено робочий проєкт стаціонарної установки для пресового зварювання магнітокерованою дугою (ПЗМД) тонкостінних деталей гільзи калібру 100 мм, а саме труби та донця, який охоплює кінематичну схему, розрахунки на міцність найнавантажених деталей і вузлів, принципову гідравлічну схему, розрахунок необхідної гідравлічної енергії гідросистеми установки. Визначено склад

устаткування для реалізації алгоритму управління та розроблено вихідні вимоги для створення програмного забезпечення (ПЗ) системи управління зварювальної установки. За результатами виконаних спільних випробувань Казенне науково-виробниче об'єднання «Форт» підтвердило виконання робіт з розроблення стаціонарного комплексу для ПЗМД сталевих тонкостінних деталей гільзи. Промислове використання технології та устаткування для ПЗМД є важливим для втілення перспективних науково-технічних розробок в інтересах Збройних сил України (В.С. Качинський).

КОМПОЗИЦІЙНІ І КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ОДЕРЖАННЯ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України сформульовано основні положення технологій наплавлення та 3D друку з використанням розроблених нових функціональних полімерних композитних матеріалів. Показано, що процес 3D друку за технологією *FDM* суттєво впливає на фазову структуру полімеру. Виявлено, що оптимальні параметри друку відрізняються від рекомендованих виробниками напівфабрикатів, а варіювання значеннями певного параметра 3D друку можна компенсувати іншими параметрами. Розроблено технологічні режими та визначено параметри 3D друку, які допомагають керувати значеннями механічних властивостей виробів та отримувати в бажаних місцях деталі заздалегідь передбачувану міцність (для полілактиду — від 20 до 57 МПа), отримувати деталі заданої якості поверхні та зі збереженням геометричної форми за максимально коротким проміжком часу. На основі сегрегованих полімерних мікрокомпозитів розроблено електропровідні філаменти ($\sigma \approx 10^{-2}$ См/см), які дають змогу формувати 3D вироби ($\sigma \approx 10^{-4}$ См/см) з прогнозованими фізичними властивостями (М.В. Юрженко).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України з використанням технологій порошкової металургії вперше створено жароміцні деформівні сплави алюмінію на основі систем Al-Fe-V-Si та Al-Fe-Cr-Ti, які у порівнянні з відомими аналогами жароміцних сплавів мають підвищену на 20 % міцність в інтервалі температур 20—300 °С без суттєвої втрати пластичності. Цього ефекту вдалося досягти за рахунок додаткового легування

та спеціального режиму термомеханічної обробки, які забезпечили оптимальне співвідношення двох типів нанорозмірних зміцнювальних фаз із квазікристалічною й кристалічною структурою. Розроблені сплави призначені для використання в авіакосмічній галузі як альтернатива сплавам титану в діапазоні температур експлуатації до 300 °С (чл.-кор. НАН України [Ю.В. Мільман](#)), М.О. Єфімов, Н.П. Захарова, В.С. Воропаєв, А.О. Шаровський).

Створено новий клас високотносостійких багатокомпонентних композиційних керметів на основі титану, отриманих твердотільним синтезом із шихти, що складається із сумішей порошків гідриду титану та феросилікомарганцю. Встановлено, що в процесі синтезу за відносно низької температури (1250 °С) відбувається їхня взаємодія з утворенням композита, основними фазами якого є карбід та силіцид титану, а також твердий розчин на його основі. Уведення до складу шихти 2—5 % карбіду бору супроводжується формуванням додаткової фази монобориду титану, що забезпечує суттєве підвищення твердості (до 81 *HRA*) та зносостійкості спеченого сплаву. Використання порошку синтезованого кермету як наповнювача дало можливість створити високотносостійкий антифрикційний металополімерний композит із суттєво підвищеними характеристиками твердості, міцності й ударної в'язкості (чл.-кор. НАН України Г.А. Баглюк, О.В. Барановська).

Створено нову полікомпонентну композиційну кераміку, що складається із твердих розчинів на основі бориду цирконію та полікомпонентних боридів і карбідів та має найвищий опір повзучості порівняно з відомими у світі кераміками подібного типу. Показано, що у разі додаткового нанесення покриття на основі системи $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ новий матеріал за температури $T \geq 1900$ °С демонструє підвищений спротив окисненню. Розроблено дослідно-промислову технологію отримання безпористих габаритних виробів з такої кераміки, що за комплексом властивостей переважають відомі аналоги. Розробку спрямовано на використання у авіакосмічній техніці, металургії та енергетиці (чл.-кор. НАН України О.М. Григор'єв, В.Б. Вінокуров, Д.В. Ведель, А.Д. Осіпов, М.Д. Бега).

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України здійснено порівняльну оцінку процесів наводнювання низьколегованих сталей з різною мікроструктурою та визначено характерис-

тичні значення концентрації водню для кожної з них. Установлено, що здатність сталей поглинати водень зменшується за умови переходу від перліто-феритної структури до структури полігонального фериту на ~20 %, а до ферито-бейнітної — на ~50 %. Ці значення є базовими для оцінювання впливу водневого чинника на міцність трубопроводів транспортування воденьвмісних середовищ (чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах, А.М. Сиротюк, Р.Л. Лещак).

Запропоновано метод ідентифікування механізмів руйнування у фібробетонах під дією навантаження за параметрами вейвлет-перетворення сигналів АЕ. Він дає змогу визначити момент вичерпання міцності фібробетонів — ковзання / витягування волокна у композиті. Для композитів на основі бетонної матриці встановлено критерій АЕ-оптимізації кількості високоміцної фібри, що забезпечує їхню максимальну міцність на розтяг. Таким критерієм є мінімальне значення коефіцієнта міцності — співвідношення міцності на розтяг композиту σ_B до напружень σ_{AE} появи сигналів АЕ, що супроводжують зсувні механізми руйнування (чл.-кор. НАН України В.Р. Скальський, О.М. Станкевич, Є.П. Почапський, Б.П. Клим).

У Фізико-технологічному інституті металів і сплавів НАН України за допомогою термодинамічних розрахунків і досліджень з використанням синхронного термічного аналізу встановлено основні закономірності процесів міжфазної взаємодії дисперсних частинок карбідів, нітридів та боридів з алюмінієвим розплавом. Створено нові композиційні та пористі матеріали для одержання пар тертя та виробів для захисту спецтехніки. Виготовлено та успішно випробувано дослідні партії підшипників ковзання та навісних бронепанелей для захисту спецтехніки. Показано, що маса одержаних підшипників утричі менша за бронзові за меншої вартості їх виготовлення. Балістичні випробування бронепанелей з нових матеріалів довели ефективність їх використання для захисту спецтехніки та екіпажу від ударно-хвильових дій. Вартість нових бронепанелей нижча за керамічні вироби (О.А. Щерецький, А.М. Верховлюк, Р.А. Сергієнко, О.В. Железняк, Д.С. Каніболоцький, О.Г. Потрух, О.В. Семашко).

Запропоновано та проведено випробування в умовах ЗАТ «Енергомашспецсталь» оригінальної технології пульсаційного перемішування рідкого металу в масивних (>30 т) сталевих зливках

під час їхнього тверднення. Встановлено, що за пульсаційної обробки у зливках зменшується кількість газоусадкових дефектів та ширина зони стовпчастих кристалів, змінюються морфологія і хімічний склад оксидних і сульфідних включень з одночасною їх коагуляцією у разі підвищеної інтенсивності процесу тверднення сталі. Водночас суттєво пригнічуються процеси позацентрової та зональної ліквідації у зливках (чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, О.М. Смірнов, О.П. Верзілов, М.С. Горюк).

У НТК «Інститут монокристалів» НАН України визначено умови отримання прозорої кераміки 1,0 ат. % Nd:YAG з оптичними втратами на рекордно низькому рівні ($<1 \times 10^{-3} \text{ см}^{-1}$). Результат досягнуто за рахунок прецизійного регулювання вмісту сухої речовини (φ) порошкових суспензій системи $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Nd}_2\text{O}_3$. Установлено, що формування субмікронних сферолітів у процесі високоенергетичного помелу, які виступають у ролі гранул під час компактування, сприяє одноріднішому пакуванню та ущільненню наночастинок для сумішей з $\varphi = 0,19\text{—}0,22$ (чл.-кор. НАН України О.В. Толмачов, Р.П. Явецький, О.С. Крижановська, Н.А. Сафронова).

Розроблено фізико-хімічні основи технології вирощування монокристалів тугоплавких оксидів методом ГСК з градієнтним допіюванням і одержання широкоапертурних елементів ($105 \times 105 \text{ мм}^2$) титан-сапфіру, які характеризуються високою рівномірністю розподілу активних іонів Ti^{3+} (до $\pm 0,001\text{—}0,002 \text{ мас. \% Ti}$), однорідним розподілом дисторсії хвильового фронту і $FOM \sim 120\text{—}140$ одиниць, що відповідає вимогам до застосування в потужних фемтосекундних лазерних системах мультиераватного та петаватного рівня (С.В. Ніжанковський, Н.С. Сідельнікова, С.І. Кривоногов).

Уперше отриманий у вигляді монокристалу перспективний піроелектричний матеріал сегнетоелектрик «подвійний диметилгліцинхлорид $2\text{DMG} \cdot \text{HCl}$ » об'ємом більше 2 см^3 , з температурою Кюрі $100\text{—}105 \text{ }^\circ\text{C}$ і сумарним піроелектричним коефіцієнтом $r^\sigma \sim 70 \times 10^{-9} \text{ Кл} \cdot \text{см}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ (чл.-кор. НАН України І.М. Притула, Ю.В. Таранец, С.В. Найдьонов, О.П. Воронов, Г.М. Бабенко).

НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ

В Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України досліджено закономірності твердофазних перетворень висо-

кокрystalічних порошоків графітоподібного нітриду бору (hBN) в процесах прямого конверсійного спікання в умовах високих тисків (до 10,5 ГПа) і температур (до 2500 °С), що завершуються формуванням високотвердого (до 80 ГПа за Віккерсом, $F = 20$ Н) термостійкого і високотеплопровідного (до 200 Вт/(м·К)) полікristалічного матеріалу кубічного BN. Серед десяти вихідних порошоків hBN визначено оптимальні різновиди за морфологічними показниками, що ущільнюються до густини 93 % від теоретичного значення, навіть за «холодного» пресування в прес-формах. Водночас у компактованому матеріалі виникає потужна текстура. Кристалоорієнтований характер наступного твердофазного перетворення $hBN \rightarrow cBN$ допомагає забезпечити паралельність базисних площин поліморфів, що сприяє виникненню відповідної текстури в субмікроструктурі щільного cBN (акад. НАН України В.З. Туркевич, І.А. Петруша, О.С. Осіпов, чл.-кор. НАН України С.А. Клименко, Ю.О. Мельнійчук, акад. НАН України Т.О. Пріхна, В.Є. Мошіль; Н.М. Білявина (КНУ імені Тараса Шевченка), чл.-кор. НАН України О.М. Григорьев (Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України), О.І. Запорожець, В.А. Михайловський (Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України), Dr. Antionette Can (*Element Six LTD*, Велика Британія)).

Досліджено зносостійкість полікristалів, отриманих спіканням за високого тиску порошоків алмазу, синтезованих у системі Mg-Zn-C, шляхом точіння ними циліндричного ядра граніту Коростишівського родовища X категорії буримості. Показано, що зразки, спечені за тиску 8 ГПа та температури 1780 °С із некласифікованого продукту синтезу, мають зносостійкість у 30 разів вищу, ніж зносостійкість полікristалів, спечених із дрібнодисперсного порошку з розміром частинок менше 40 мкм. Уведення до дрібнодисперсного порошку 40 % частинок алмазу розміром більше 80 мкм у вихідній суміші для спікання полікristалів за однакової густини і близьких значень твердості одержаних зразків збільшує їхню стійкість до зношування у 5,8 раза (О.О. Бочечка, О.М. Ісонкін, О.І. Чернієнко, О.В. Куш, В.С. Гаврилова).

Розроблено технологію прецизійної механічної обробки керамічних куль для гібридних підшипників. Експериментально визна-

чено умови й режими алмазної обробки, що дають змогу виробляти керамічні кулі з V_4C_3 , розміри яких відповідають класу точності G16 з відхиленням від сферичної форми 0,2—0,3 мкм. Показано, що зносостійкість керамічних куль під час сухого тертя кочення упродовж 120 хв перевищує зносостійкість сталі ШХ-15 у 1,49—2,44 рази, а в середовищі гасу ТС-1 навпаки поступається сталі у 1,75 рази. Це явище пояснюється ефектом Ребіндера розклинювання поверхневих мікротріщин у керамічних кулях та їх викришування. Такий ефект дає підставу не рекомендувати застосування в гібридних підшипниках гасу ТС-1 як змащувального середовища (чл.-кор. НАН України А.Л. Майстренко, С.В. Сохань, О.І. Боримський, В.Г. Кулич).

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України сформовано полімерні плівкові матеріали на основі полілактиду шляхом механічного уведення та термічного розпилення наночастинок срібла на полімерну матрицю. На основі плівкових матеріалів екструзійним методом створено серії філаментів та за допомогою 3D технології виготовлено полімерні вироби у різних режимах. Методами рентгенографії й електронної мікроскопії, а також комплексу теплофізичних методів досліджено структуру, морфологію, теплофізичні та термомеханічні характеристики срібловмісних нанокомпозитних матеріалів (плівок, філаментів, виробів). Досліджено особливості противірусної, антимікробної та цитотоксичної дії сформованих матеріалів та їх кореляцію із морфологією, структурою і властивостями досліджуваних нанокомпозитних полімерних систем (М.В. Юрженко).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України оптимізовано склади та режими обробки нового класу біосумісних титанових сплавів системи Ti-Zr-Nb-Si. Відпрацьовано технологію виготовлення заготовок для імплантатів (прутків і полос). У досліджах *in vitro* з використанням первинних фібробластів на пластинах з розроблених сплавів показано чіткий вплив вмісту кремнію на підвищення біосумісності: кількість клітин біооб'єкта на поверхні сплаву з кремнієм удвічі вища, ніж на сплаві без крем-

нію. Доклінічні випробування *in vivo* показали виражені остеоінтегративні властивості імплантатів з розроблених сплавів, навколо яких утворювалась новосформована кісткова тканина по всій поверхні (на відміну від імплантатів із традиційних матеріалів ВТ1-0 і ВТ6). Робота виконана у співпраці з фахівцями Інституту молекулярної біології і генетики НАН України та Білоцерківського національного аграрного університету. Отримані результати є підґрунтям для переходу до клінічних досліджень (акад. НАН України С.О. Фірстов, Л.Д. Кулак, О.М. Шевченко, М.М. Кузьменко, О.О. Півень, В.Г. Андрієць).

Уперше отримано кісткові клітини людини із стовбурових клітин на модифікованій кальцій-фосфатній кераміці (МКФК). Новий метод має суттєві переваги порівняно із стандартним, в якому застосовуються імпорتنі високовартісні остеоіндуктори, зокрема, кількість культивованих повноцінних кісткових клітин на розробленій МКФК (без остеоіндукторів) майже ушестеро більша. Запропоновано методіку створення імплантату третього покоління, який складатиметься з резорбтивної пористої основи з біоактивної кераміки та власних клітин пацієнта. Робота виконана у співпраці з фахівцями Інституту молекулярної біології і генетики НАН України і ДП «Інститут генетичної та регенеративної медицини НАМН України» та спрямована на використання в регенеративній медицині для швидкого відновлення повноцінної кісткової тканини у великих об'ємах (акад. НАН України С.О. Фірстов, Н.В. Ульянович, В.В. Коломієць, О.О. Півень, С.М. Новікова, Р.Г. Васильєв).

Уперше проведено систематичне дослідження морфології та оптичних властивостей плівок ZnO, що вирощені методом метал-органічного осадження з газової фази (за атмосферного тиску) на віцинальних поверхнях SiC (0001) з кутами відхилення від 0 до 8 град. Показано принципову можливість впливу на структуру плівок ZnO шляхом зміни цього кута. Виявлено, що кут відхилення 8 град. є оптимальним для реалізації режиму епітаксійного росту ZnO завдяки збалансованому співвідношенню між висотою сходінок і шириною терас (І.І. Штеплюк, А.І. Євтушенко).

В Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України отримано наноструктурне багат шарове покриття системи TiN/CrC на поверхнях інструментів з ПКНБ із періодом чергуванням

шарів 40 нм, яке має мікротвердість 41—50 ГПа залежно від тиску робочих газів, що досягається за рахунок наявності наноструктурної карбідної фази. Встановлено оптимальні умови нанесення покриттів та проведено їх трибологічні дослідження. Показано, що з метою підвищення адгезійної міцності, фізико-механічних і експлуатаційних властивостей покриття доцільно застосовувати попереднє азотування в газовому розряді й наносити підшар хрому товщиною 1 нм на поверхні пластин із ПКНБ, тиск азоту під час нанесення покриттів типу TiN/CrC має становити $p = 3 \cdot 10^{-3}$ Торр, а потенціал зсуву на підкладці $U_z = (-150) - (-200)$ В (чл.-кор. НАН України С.А. Клименко, А.С. Манохін, С.Ан. Клименко; В.О. Столбовой — Харківський фізико-технічний інститут НАН України).

Розроблено високопродуктивні й дешеві способи одержання нано- і мікропорошків металів (Fe, Al, Sn, Ti), їх оксидів та карбідів методом електроерозійного диспергування в плазмі у рідинах (воді, гасі, спирті), що відрізняються високою реакційною здатністю, на основі яких створено нові високоефективні композиційні матеріали: надпровідні, електропровідні з високою корозійною стійкістю за високих температур, високим ступенем поглинання електромагнітного випромінювання в широкому діапазоні частот та медичного призначення, сорбенти-коагулянти для очистки стічних вод від іонів важких металів, лужних і лужноземельних металів. Розроблені дієтичні та кормові добавки на основі полівалентних нанопорошків оксидів заліза пройшли перевірку на токсикологічну та екологічну безпеку й одержали дозвіл на реалізацію (акад. НАН України Т.О. Пріхна, М.К. Монастирьов, В.Є. Мошіль).

У НТК «Інститут монокристалів» НАН України розроблено ефективний метод синтезу нових подовжених пептидоміметиків, який базується на тандемній комбінації двох багатокомпонентних взаємодій: на першій стадії реакцією Дьобнера за участю 3-аміно-5-метилізоксазолу, ароматичних альдегідів та α -кетоглутарової кислоти одержуються піролілоцтові кислоти, які надалі вступають у чотирикомпонентну конденсацію Угі з альдегідом, ароматичним аміном і трет-бутилізоціанідом. Для модифікованих продуктів першої стадії синтезу методом спінових зондів показано наявність їх взаємодії з поверхнею еритроцитів крові щурів із підвищенням щільності упаковки молекул у шарах ліпідів на межі еритроцитів з

водним середовищем (Я.І. Сахно, О.В. Радченко — Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, М.О. Ляпунов, О.М. Ляпунов, С.М. Десенко, чл.-кор. НАН України В.А. Чебанов).

Розроблено препаративні методи синтезу структурних аналогів імпортованих комерційно доступних барвників-інтеркаляторів *SYBR Green I* і *EvaGreen* та створено серію нових димерних барвників-інтеркаляторів, придатних для виявлення дволанцюгової ДНК (длДНК) і продуктів ампліфікації в ході досліджень методом ПЛР. Такі барвники мають кращу чутливість детекції длДНК, їхні смуги поглинання та випромінення добре співпадають з оптичними каналами сучасних ПЛР ампліфікаторів, вони є термічно, гідролітично та фотолітично стійкішими, а також значно менше (у 2—4 рази) інгібують ПЛР у порівнянні з відомим барвником *SYBR Green I*, що сприяє отриманню достовірніших результатів ПЛР аналізів. Це створює підґрунтя для розробки вітчизняних ПЛР тест-систем (О.Г. Кулик, О.І. Кривошей, О.С. Колосова, І.В. Говор, Р.П. Свояков, А.Л. Татарець).

В Інституті сцинтиляційних матеріалів НТК «Інститут монокристалів» НАН України вперше одержано об'ємні сцинтиляційні змішані кристали $ZnSe-ZnS$ методом Бріджмена для використання в криогенних сцинтиляційних детекторах. Показано, що сцинтилятори на основі змішаних кристалів $ZnSe_{1-x}S_x$, що охолоджені до помірно низьких температур ($T = 150$ К і нижче), демонструють суттєве поліпшення сцинтиляційних характеристик за рахунок збільшення світлового виходу і зменшення часу загасання до рівня відомого $ZnSe(Al)$, а отже є перспективними для використання як сцинтиляційні болометри для пошуку безнейтринного подвійного бета розпаду в ^{82}Se (С.М. Галкін, І.А. Рибалка, О.І. Лалаянц).

Досліджено ефект катіонного обміну між іонами Ce^{3+} в наночастинках оксиду церію та іонами RE^{3+} ($RE^3 = Eu, Tb$) в колоїдних розчинах. Показано, що такий катіонний обмін призводить до формування нанокристалів оксиду церію, активованих іонами RE^{3+} з червоною (Eu^{3+}) і зеленою (Tb^{3+}) люмінесценцією, інтенсивність якої поступово зростає в процесі катіонного обміну. Динаміка збільшення інтенсивності люмінесценції RE^{3+} за різних умов (УФ-опромінення, додавання H_2O_2) виявляє ключову роль комплексів $Ce^{3+}-V_O-Ce^{3+}$ у процесах включення іонів RE^{3+} у наночас-

тинки оксиду церію (чл.-кор. НАН України С.Л. Єфімова, В.В. Семінько, П.О. Максимчук, Г.В. Григорова, К.О. Губенко).

В Інституті термоелектрики НАН України та МОН України розроблено методику визначення властивостей термоелектричного матеріалу у складі генераторних термоелектричних модулів — термоЕРС, електро- і теплопровідності, термоелектричної добротності. Виконано комп'ютерні дослідження зовнішніх факторів, що впливають на точність вимірювань, та встановлено умови мінімізації можливих похибок розробленої методики вимірювань. Виготовлено обладнання для визначення параметрів термоелектричних матеріалів у складі генераторних термоелектричних модулів в інтервалі температур 30—600 °С. Розроблено методи та схеми комп'ютеризації вимірювань та обробки результатів. Проведено серію експериментальних досліджень створеного вимірювального обладнання (акад. НАН України Л.І. Анатичук, В.В. Лисько).

Експериментально встановлено оптимальні технологічні режими виготовлення стрічкових екстругованих структур з анізотропних порошків термоелектричних матеріалів на основі твердих розчинів Ві-Те та оптимальні режими їх стабілізаційного відпалу. Отримано та експериментально досліджено оптимізовані термоелектричні матеріали у вигляді тонких стрічок. Показано, що такі матеріали характеризуються високими значеннями добротності та є перспективними для створення надійних термоелектричних пристроїв (акад. НАН України Л.І. Анатичук, В.В. Разіньков).

* * *

Протягом 2021 р. робота Бюро Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України була зосереджена на ефективній координації наукових досліджень інститутів відділення в галузі актуальних проблем сучасного матеріалознавства.

Виконувалися проекти цільової програми наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації» (Ресурс-3), цільової науково-технічної програми оборонних досліджень НАН України. Успішно завершилися виконання проектів цільових наукових програм відділення «Перспективні конструкційні та функціональні матеріали з трива-

лим терміном експлуатації, фундаментальні основи їх одержання, з'єднання та обробки» та «Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання».

Директором Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України обрано д-ра техн. наук О.І. Бабаченка.

Відбулося 21 засідання Бюро Відділення. Заслухано річні звіти про підсумки наукової, науково-організаційної та господарської діяльності інститутів відділення, звіти завершених і пропозиції щодо відкриття нових тем відомчого замовлення, проміжні звіти керівників проєктів за грантами НАН України дослідницьким лабораторіям / групам молодих учених. Вносились на розгляд питання стосовно порушення фінансово-господарської діяльності установ та підприємств відділення, питання про порядок розподілу коштів базового бюджетного фінансування між установами Відділення 2022 р., оптимізації структурних підрозділів, кадрового забезпечення установ, насамперед молодими фахівцями. Заслухано на Бюро Відділення доповіді молодих учених: кандидатів технічних наук А.В. Креча, А.В. Бурчені і Ю.В. Таранець, аспіранта Д.В. Веделя та мол. наук співроб. І.С. Кухаря.

Протягом 2021 р. установи Відділення виступили як організатори або співорганізатори 29 наукових, науково-практичних і науково-технічних конференцій, семінарів і шкіл.

2022 року зусилля інститутів Відділення будуть спрямовані на подальше дослідження та розв'язання актуальних матеріалознавчих проблем, на розвиток нових фундаментальних і прикладних міждисциплінарних досліджень, поглиблення міжнародної наукової співпраці.



1.7. ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

2021 року наукову та науково-організаційну діяльність установ Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України було спрямовано на вирішення стратегічних проблем розвитку енергетичного комплексу України, виконання цілеспрямованих фундаментальних і прикладних досліджень у галузі енергетики.

Суттєві результати отримано у ході виконання проєктів цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Інтелектуальна екологічно безпечна енергетика з традиційними та відновлюваними джерелами енергії («Нова енергетика»)), яку було завершено 2021 р. Виконання програми дало змогу вирішити комплекс проблем і розробити відповідні заходи та засоби для перетворення енергетики України на інтелектуальну екологічно безпечну енергетичну систему, здатну працювати паралельно з об'єднанням енергосистем європейських країн. За результатами виконання програми виготовлено 15 дослідно-промислових та експериментальних зразків, близько 50 методик, комп'ютерних програмних продуктів та технологічних документів. Розроблено 25 нормативно-технічних документів, опубліковано 18 монографій та 208 статей, отримано 12 патентів.

В Інституті загальної енергетики НАН України виконано важливе дослідження щодо впливу закону про «зелений тариф» на функціонування енергосистеми та стан економіки України загалом. Показано, що преференції, які надаються згідно з цим законом власникам вітрових та сонячних електростанцій, є вищими за ті, які будь-коли надавались у Євросоюзі. Виконані розрахунки демонструють, що витрати споживачів електроенергії на її виробни-

цтво ВЕС та СЕС загальною потужністю близько 12 ГВт протягом одного року будуть на 3 млрд дол. США більшими за витрати на аналогічний обсяг енергії, що може забезпечити традиційна енергетика. Доведено, що в таких умовах ринок електроенергії України може збанкрутувати, що вимагає термінового запровадження змін до закону про «зелений тариф» (акад. НАН України М.М. Кулик, С.В. Шульженко, Т.П. Нечаєва).

В Інституті електродинаміки НАН України доведено, що системи накопичення (акумулявання) енергії на сьогодні треба розглядати як найприйнятніший напрям вирішення завдання збільшення обсягу маневреної генерації ОЕС України. Розроблено математичні та цифрові моделі, алгоритми та комплекс програмних засобів для оптимального розподілу (за місцем і потужністю) в електроенергетичних системах України накопичувачів електроенергії для запобігання переобтяженню контрольованих перетинів та порушенню стійкості. Результати роботи орієнтовані на використання під час реалізації проектів зі створення в Україні енергосховищ для оперативного балансування активної потужності відновлюваних джерел енергії, сумарні обсяги якої, як передбачено Енергетичною стратегією України на період до 2035 року, зростуть на 5 ГВт (акад. НАН України О.В. Кириленко, О.Ф. Буткевич).

2021 року Загальні збори НАН України обрали дійсними членами НАН України А.Ф. Жаркіна зі спеціальності «електроенергетика», А.В. Русанова — «енергетика, машинобудування», А.В. Новоського — «діагностика та надійність енергетичних комплексів і об'єктів», а членами-кореспондентами НАН України — В.О. Новського — «електротехнічні комплекси та системи», С.Є. Сауха — «модельовання енергетичних систем», О.В. Кравченка — «електромеханічні системи і апарати».

Ряд виконаних за участю науковців Відділення робіт отримали високу оцінку.

У складі авторського колективу Національна премія України імені Бориса Патона присуджена О.М. Хореву за роботу «Створення високоекономічних гідроагрегатів для ГЕС України».

Премію НАН України імені В.М. Хрущова за серію праць «Теорія активної фільтрації багатофазних систем електроживлення, спрямована на мінімізацію потужності втрат у лінії передачі»

у складі авторського колективу присуджено чл.-кор. НАН України В.М. Михальському, І.А. Шаповалу, М.Ю. Артеменку.

Премію Президента України для молодих учених присуджено співробітнику Інституту електродинаміки НАН України Є.О. Зайцеву за роботу «Створення засобів контролю та діагностування стану спресованості осердя статора потужних турбогенераторів», співробітникам Державної установи «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України» В.С. Грінченку та О.О. Ткаченку за роботу «Нормалізація магнітного поля кабельних ліній при двосторонньому заземленні», співробітникам Інституту технічної теплофізики НАН України К.М. Самойленко та К.С. Слободянюк за роботу «Енергоефективні тепломасообмінні технології при сушінні рослинної сировини», співробітнику Інституту електродинаміки НАН України В.О. Мірошнику у складі авторського колективу за роботу «Оптимізація функціонування електричних мереж з фотоелектричними станціями з урахуванням прогнозного генерування засобами Smart Grid».

ТЕПЛОФІЗИКА ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

В Інституті технічної теплофізики НАН України розроблено математичну модель розрахунку енерговитрат на зневоднення теплоносія в теплонасосних сушарках і встановлені енергоефективні режими сушіння рослинних матеріалів з перемінним ступенем осушення сушильного агента, за яких температура матеріалу не перевищує гранично допустимої для певного виду сировини. Використання розробки дає змогу одержати висушений продукт високої якості та знизити питомі витрати енергії на сушіння в 1,5—2 рази (акад. НАН України Ю.Ф. Снежкін, Н.О. Дабіжа).

Розвинуто теоретичні засади та запропоновано практичні рекомендації для покращення стану довкілля теплоенергетичних об'єктів шляхом розроблення нових комплексних методів екологізації умов експлуатації димових труб котельних установок і розвитку технічних засобів моніторингу навколишнього середовища на базі розгалуженої бездротової сенсорної мережі. Застосування результатів розробки дає можливість знизити максимальну приземну концентрацію викидів оксидів азоту, карбону, сірки та технологічного пилу на 10—30 % із заощадженням палива на 5—15 % (акад.

НАН України А.А. Халатов, члени-кореспонденти НАН України В.П. Бабак і Н.М. Фіалко).

Розвинуто теоретичні основи дослідження процесів теплообміну, гідродинаміки та нестійкості потоків у пористому середовищі. Розроблено математичну модель та отримано рішення задачі примусової конвекції в пласких та круглих мікроканалах, які заповнені пористим середовищем, для різних граничних умов проковзування. Досліджено вплив параметрів пористого середовища на інтенсивність теплообміну в мікроканальних системах огорожувальних споруд, що дає змогу оцінити їх енергоефективність під час взаємодії з довкіллям (чл.-кор. НАН України А.О. Авраменко, О.І. Тирінов, М.М. Ковецька).

Оцінено можливість заміщення частини викопного палива (вугільного пилу) в енергетичних котлах ТПП-312 продуктами піролізу біомаси. Показано, що аеродинамічне керування горінням палива в середній частині топки котла за технологією *Reburning* дає можливість знизити до 50 % викиди оксидів азоту у разі максимального навантаження котла. Показано, що це заміщення не погіршує енергетичні і екологічні характеристики котлів, а за певних умов навіть існує можливість розширити нижню межу роботи котла до навантаження 170 МВт. Результати роботи впроваджено на Ладжинській ТЕС (акад. НАН України А.А. Халатов, С.Г. Кобзар).

Розроблено, створено та введено в експлуатацію нову ефективну дослідно-промислову базальтоплавильну піч рекуперативного типу, яка на відміну від відомих аналогів має в 1,3 раза більшу продуктивність та на 15 % менші питомі енергетичні витрати. Роботи виконано у тісній співпраці з ТОВ ВКП «Чернівецький завод теплоізоляційних матеріалів» (А.В. Тимошенко, В.О. Кремньов).

У Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України уперше встановлено закономірності впливу електромагнітного поля, напряду дії гравітаційного поля та пульсацій на процеси промивання мембран, електродеіонізацію, а також втрати енергії на подачу води. Це дало змогу розробити способи продовження терміну експлуатації зворотноосмотичних мембран у 3—3,5 раза і на 10—15 % збільшити продуктивність технології за збереження якості очищення води (чл.-кор. НАН України А.О. Тарелін, В.Г. Михайленко).

Запропоновано новий методологічний підхід до проектування і модернізації інноваційних систем термотрансформації теплонасосних та холодильних установок. Це дало можливість визначати шляхи скорочення вартості на етапі створення системи термотрансформації та за подальшої її експлуатації за умови збереження високої ефективності та екологічної безпечності (акад. НАН України Ю.М. Мацевитий, В.О. Тарасова, М.О. Кузнецов).

В Інституті газу НАН України створено першу в Україні дослідну установку зрідження метану за схемою дросельного циклу високого тиску з попереднім охолодженням. Реалізація циклу дає змогу ефективно поєднувати охолодження природного газу дроселюванням та холодильним агрегатом із застосуванням рекуперації. Установка призначена для малотонажного виробництва зрідженого метану з високою для такого класу (до 1,5 т/год) енергоефективністю (менше 1 кВт·год/кг) та відповідає міжнародним стандартам. Промислові установки подібного класу призначені для використання на автозаправних комплексах і малодебітних свердловинах (Г.В. Жук, Л.Р. Онопа, С.П. Крушневич, Ю.В. Іванов, С.Б. Кубенко, П.І. Малезик).

Створено стабільні та стійкі до багатократних циклів кипіння / охолодження композитні нанорідини (НР), які забезпечують одержання найбільших критичних теплових потоків серед відомих на сьогодні НР. Поставлено і вперше вирішено завдання створення НР на основі українських природних алюмосилікатів для використання як теплоносіїв для кипіння. Доведено здатність НР до охолодження перегрітих (до 700—1000 °С) поверхонь теплообміну, які вже перебувають у режимі плівкового кипіння, до прийнятних значень 130—170 °С. Цим доведена фізична можливість запобігання перегріву теплообмінних поверхонь промислового обладнання у критичних ситуаціях (В.Н. Морару, С.В. Сидоренко, Д.В. Комиш, О.І. Ховавко).

Виконано цикл досліджень, спрямованих на розроблення засобів зниження вмісту оксидів азоту в продуктах згоряння у ході спалювання природного газу в потужних котельних агрегатах. Уперше доведено переваги баластування природного газу продуктами згоряння безпосередньо в пальниковому пристрої в порівнянні з їх використанням у дуттьовому повітрі. Установлено також умови ви-

користання газів рециркуляції, що дають можливість забезпечити досягнення питомих показників щодо вмісту оксидів азоту в димових газах відповідно до європейських норм (І.Я. Сігал, А.В. Сміхула, М.О. Гуревич).

В Інституті теплоенергетичних технологій НАН України розроблено і впроваджено на Трипільській та Зміївській ТЕС, Дарницькій, Чернігівській, Краматорській, Черкаській та Калуській ТЕЦ комплекс технічних рішень з паливопідготовки, безпечного пилоприготування та ефективного спалювання непроєктного імпортованого вугілля різних марок та якості, як окремо, так і у складі паливних сумішей, з відмовою від газового підсвічування та з покращенням техніко-економічних показників (М.В. Чернявський, О.Ю. Провалов, О.В. Косячков).

Розроблено конструкцію парогенератора з суперкритичними параметрами пари (28 МПа, 600 °С) для енергоблока потужністю 300 МВт, який здатний працювати на українському довгополумєневому газовому вугіллі (Б.Б. Рохман, В.Г. Вифатнюк).

Розроблено методику розрахунку кінетичних констант термічного розкладу палив, що дало можливість покращити величину достовірності апроксимації для стадії зневоднення біопалива до 0,99 (Н.І. Дунаєвська, Т.С. Щудло, І.В. Безценний, Д.Л. Бондзик).

ЕЛЕКТРОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

В Інституті електродинаміки НАН України вперше в Україні виконано визначення повного комплексу вимог до джерел розподіленої генерації потужністю до 20 МВт, необхідних для отримання дозволу на їх паралельне приєднання до розподільних мереж напругою до 35 кВ. Установлено вимоги до джерел розподіленої генерації типів А та В і розроблено методику вимірювання показників якості електроенергії. Підготовлено до видання два Державних стандарти України (акад. НАН України А.Ф. Жаркін, чл.-кор. НАН України В.О. Новський).

Розроблено нові математичні моделі й методи оцінювання складових економічного ефекту від використання систем накопичення електричної енергії (СНЕ) та відповідну методику, яку застосовано як у частині регулювання режимів ОЕС України, так і в умовах безпосередньої участі СНЕ в сегментах ринку електроенергії України.

Підготовлено аналітичні матеріали для НКРЕКП України, ТОВ ДТЕК «Мережі» щодо перспектив участі СНЕ в наданні Оператору системи передачі послуг балансування електричної енергії в сегменті балансуючого ринку (акад. НАН України О.В. Кириленко, І.В. Блінов, Є.В. Парус).

Уперше здійснено моделювання усталених електричних режимів типу $N-1$, $N-2$ оновленої та актуалізованої розрахункової моделі Одеського енерговузла Південної ЕС ОЕС України, яка враховує нові лінії електропередачі та моделі ВЕС і СЕС. Сформовано пускові чинники протиаварійної автоматики для запобігання переобтяжень мережевого обладнання в енергорайоні, а також для ліквідації асинхронних режимів. Розроблено і запропоновано для НЕК «Укренерго» нову структуру комплексу протиаварійної автоматики, яка діє на обмеження споживання в разі виникнення загрози втрати статичної стійкості за напругою й забезпечує підвищення надійності енергопостачання (акад. НАН України Б.С. Стогній, В.В. Павловський).

Досліджено й розроблено нові ефективні системи електромагнітного перемішування рідкого металу на основі універсальних індукторів із почерговою дією пульсуючого й біжучого магнітних полів та системи їх електроживлення, які дають змогу компенсувати реактивну енергію й симетрувати струми мережі живлення в обох режимах перемішування. Запропоновано й обґрунтовано оптимальні технологічні режими роботи зазначених універсальних перемішувачів. Використання запропонованих розробок у металургії дає можливість суттєво підвищити продуктивність плавильних агрегатів, знизити на 10–12 % питомі витрати енергії та покращити якість металевих виробів (акад. НАН України А.К. Шидловський, Ю.М. Гориславець).

Розроблено нову математичну модель електромеханічної частини системи електроприводу вантажопідйомного пристрою кранаманіпулятора та моделі систем частотного керування електроприводами. Розроблено автоматичну систему з інтелектуальним керуванням на базі програмованих логічних контролерів, у якій виконано програмну реалізацію розроблених алгоритмів керування. Отримані практичні результати використано компанією ТОВ «НТФ ТЕМС» під час створення системи позиційного керування

електроприводами мостового крана-маніпулятора в складі установ-ки дезактивації радіоактивних металів на ВП «Рівненська атомна електростанція» (члени-кореспонденти НАН України І.В. Волков, В.М. Михальський, В.П. Стяжкін, О.А. Зайченко, П.П. Подейко, О.М. Рижков, С.І. Гаврилюк).

Уперше розроблено моделі, засоби та запропоновано практичну методику оцінювання похибки прогнозу обсягів відпуску електричної енергії виробниками з відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) та її впливу на ринкову вартість електричної енергії в Україні. Це дало змогу сформулювати рекомендації для обрання управлінських рішень під час внесення змін до правил купівлі електричної енергії щодо розрахунку обсягів та вартості небалансів, які створюються виробниками з ВДЕ в Україні. Результати передано до ДП «Гарантований покупець» (акад. НАН України О.В. Кириленко, І.В. Блінов, Є.В. Парус, О.Б. Рибіна).

Запропоновано новий підхід до тривимірного комп'ютерного моделювання електромагнітних, теплових і гідродинамічних установлених процесів в установках електротермічної обробки металів із використанням методу електротеплових аналогій для урахування тривалих перехідних процесів у локальних об'ємах таких установок. Використання цього підходу на ПАТ «Завод Південкабель» забезпечує інтелектуальний онлайн-моніторинг та регулювання мультифізичних процесів виготовлення мідної катанки з вмістом міді 99,99 % у промисловій технологічній лінії виробництва вітчизняних надвисоковольтних кабелів світового рівня якості (чл.-кор. НАН України А.А. Щерба, О.Д. Подольцев).

У ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України» розроблено та випробувано експериментальний зразок енергоєфективної системи контурного екранування (СКЕ) магнітного поля високовольтних кабельних ліній (КЛ) для зон муфтових з'єднань, яка на відміну від найкращих закордонних аналогів має на 30 % меншу матеріалоемність, у 3—6 разів зменшені витрати електроенергії та не обмежує пропускну спроможність КЛ за струмом. Уперше експериментально підтверджено можливість зменшення магнітного поля КЛ не менш ніж у 7 разів у випадку використання розробленої СКЕ, що цілком достатньо для забезпечення санітарних норм за індукцією магнітного поля частоти 50 Гц для житло-

вих зон (10 мкТл) і використання кабелів 64—330 кВ номенклатури ПАТ «Завод Південкабель» (чл.-кор. НАН України В.Ю. Розов, П.М. Добродеев, А.В. Єрісов).

Виконано синтез системи активного екранування магнітного поля з двома плоскими компенсаційними обмотками, що розміщуються поблизу стелі (стін) приміщення трансформаторної підстанції і дають можливість зменшити до рівня санітарних норм індукцію магнітного поля в розташованому поряд житловому приміщенні площею до 40 м². У цьому випадку енергоспоживання системи активного екранування становить не більше 0,1 кВт, а ефективність (фактор) екранування — понад шість одиниць, що отримало експериментальне підтвердження у лабораторних умовах (Д.Є. Пелевін, К.Д. Кундіус).

У Інституті гірничої та металургійної електроенергетики Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» НАН України і МОН України обґрунтовано науково-технічні рішення для підвищення ефективності розподільних електричних мереж, їх основного електрообладнання шляхом урахування особливостей фактичних режимів експлуатації з оцінкою наявних резервів щодо ресурсо- та енергозбереження за рахунок підвищення точності управління ними. Запропоновано новий науковий підхід щодо створення систем автоматичного керування розподілом ресурсу між споживачами у складі інтелектуальних енергетичних мереж, коли розподіл ресурсу на основі теорії колективної поведінки відбувається з урахуванням особливостей індивідуальної поведінки кожного споживача (акад. НАН України Г.Г. Півняк, чл.-кор. НАН України О.С. Бешта).

МІЖГАЛУЗЕВІ ПРОБЛЕМИ І СИСТЕМНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ

В Інституті загальної енергетики НАН України розроблено та всебічно досліджено в теорії міжгалузевого балансу цінову модель і модель індексів цін, які, на відміну від цінової моделі Леонтьєва та інших відомих моделей, побудовані на принципово інших засадах, а саме сформовані не на балансі витрат, а на балансі випусків у комплексі математичних засобів *Input-Output (IO)*. Запропоновано нові цінові моделі *IO*, позбавлені методичних похибок, які за реалі-

лістичних вихідних даних для відомих цінових моделей *IO* сягають десятків відсотків і навіть більше (акад. НАН України М.М. Кулик).

Розроблено модель математичного програмування із цілочисловими змінними визначення структури та обсягів розвитку традиційної і відновлюваної енергетики у ході виконання міжнародних екологічних угод та за безпекових обмежень, яка за своєю функціональністю відповідає кращим світовим аналогам, але детальніше враховує структуру генерувальних потужностей України, їхні техніко-економічні і фізико-технічні показники. Модель може бути застосована для досліджень, зокрема з оптимізації режимів навантаження генерувальних потужностей енергосистеми на короткотермінову перспективу, формування балансів електроенергії України на наступний рік або середньострокову перспективу, як складової досліджень з розроблення стратегічних документів, наприклад, Енергетичної стратегії України до 2050 року та інших (С.В. Шульженко).

Розроблено математичну модель оптимізації забезпечення вугільною продукцією економіки країни, у якій враховано вугільну продукцію не лише для потреб енергетики, а й для інших споживачів за видами економічної діяльності та для населення. На відміну від наявних, модель поєднує детальне врахування техніко-економічних показників технологічного обладнання шахт і збагачувальних фабрик з алгоритмами узгодження потоків усіх видів вугільної продукції. Це дає можливість прогнозувати структуру готової вугільної продукції із забезпеченням необхідних показників її якості (В.М. Макаров, М.І. Каплін, М.О. Перов).

В Інституті проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України вперше у світі розроблено математичну модель оптимального завантаження генерувальних блоків на циклічному часовому періоді прогнозування, що забезпечує оцінку достатності маневрових потужностей в енергосистемі за різних сценарних умов розвитку потужностей ВЕС та СЕС. Результати впроваджуються у ВП НТЦ «НАЕК «Енергоатом»» (чл.-кор. НАН України С.Є. Саух, О.М. Джигун, О.І. Кобець).

Розроблено метод визначення координат пошкоджень, який за рахунок узгодженого вибору частоти та позиції датчиків на трубопроводі дає змогу мінімізувати похибку визначення місць витоків

та додатково визначати місця супутніх витоків суттєвих корозійних пошкоджень. Результати роботи впроваджено в комунальному підприємстві «Київтеплоенерго» (О.А. Владимирський).

Розроблено методичні рекомендації щодо забезпечення кібернетичної безпеки у ході побудови комплексних систем захисту інформації в ОЕС України. Рекомендації передано для впровадження до Національної енергетичної компанії «Укренерго» (чл.-кор. НАН України В.В. Мохор, С.Ф. Гончар, М.Ю. Комаров).

В Інституті проблем безпеки атомних електростанцій НАН України розроблено модель перерозподілу радіонуклідів у поровому просторі паливовмісних матеріалів об'єкта «Укриття» (ОУ), яка дає можливість за допомоги електрокінетичних процесів перевести ці матеріали у хімічно стабільні кристалічні сполуки та має перспективи використання для створення нових методів кондиціювання з метою забезпечення умов довготривалого зберігання та/або їхнього майбутнього захоронення. Результати роботи використано у законотворчій діяльності Національної комісії з радіаційного захисту населення України (В.О. Краснов, С.В. Габелков, І.В. Жиганюк).

Виконано комплекс досліджень із обґрунтування ядерної та радіаційної безпеки в рамках науково-технічного супроводу робіт щодо введення Нового безпечного конфайнента (НБК) в експлуатацію. Це дало змогу Чорнобильській АЕС отримати ліцензію на переробку та зберігання радіоактивних відходів ОУ та забезпечити виконання практичної діяльності під час експлуатації НБК і перетворення ОУ на екологічну безпечну систему (акад. НАН України А.В. Носовський, С.А. Паскевич, В.М. Рудько).

У ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» Держатомрегулювання України та НАН України виконано імовірнісний аналіз безпеки (ІАБ) 1 та 2 рівня і визначено аспекти, які є важливими для майданчика Рівненської АЕС (загальні системи і будівлі, взаємний вплив тощо). Результати досліджень включено до *TECDOC Probabilistic Safety Assessment Benchmarks for Multi-unit / Multi-Reactor Sites*, який МАГАТЕ готує до опублікування, вони будуть використані під час реалізації національних досліджень та державної експертизи матеріалів ІАБ енергоблоків АЕС України (Д.В. Гуменюк, О.В. Кухоцький, А.І. Ільїна).

ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННЯ

В Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України створено концепцію модернізації теплових схем діючих потужних теплових енергоблоків вітчизняних ТЕС для переведення їх на роботу із супернадкритичними початковими параметрами пари. Розроблено і техніко-економічно обґрунтовано схемне рішення щодо переведення турбоустановок серії К-300-240-2 виробництва АТ «Українські енергетичні машини» (АТ «Турбоатом») на роботу з початковими параметрами пари 35 МПа та 650 °С із максимальним збереженням наявних частин середнього і низького тиску та системи регенеративного підігріву живильної води. Очікуваний термін окупності запропонованого варіанта модернізації турбоустановки складає 4,5 роки за зростання електричного ККД на 5,5 % і зниження питомих викидів CO₂ на 13 % (члени-кореспонденти НАН України А.О. Костіков та О.Л. Шубенко, В.О. Тарасова).

Розроблено нові проточні частини реактивного типу циліндра високого тиску (ЦВТ) та додаткового циліндра середнього тиску (ЦСТ) парової турбіни К-325-23,5 для роботи на супернадкритичних початкових параметрах пари (35 МПа та 650 °С). ККД розроблених проточних частин ЦВТ дорівнює 94,8 та 94,1 % для ЦВТ й ЦСТ відповідно, що забезпечує загальне збільшення колового ККД на 8,7 % і потужності на 65,3 МВт (акад. НАН України А.В. Русанов, Р.А. Русанов, Ю.А. Биков, М.О. Чугай).

Запропоновано та досліджено модель модернізованого робочого колеса насос-турбіни в умовах, що відповідають режимам експлуатації гідроагрегата Дністровської ГАЕС. Енергетичні випробування на гідродинамічному стенді інституту в турбінному і насосному режимах довели, що проточна частина з новим робочим колесом має вищі значення максимального ККД (на 0,6–0,7 %), ніж впроваджена на 1–4 агрегатах Дністровської ГАЕС (акад. НАН України А.В. Русанов, О.М. Хорєв, П.С. Коротаєв, Є.С. Агібалов, В.М. Дєдков).

НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

В Інституті відновлюваної енергетики НАН України визначено закономірності процесів балансування потужностей у комбінованій енергосистемі з ВДЕ в термінах випадкових функцій, досліджено умови та можливості енергопостачання за допомогою допоміжних систем. Розроблено концепцію енергетичного центру з можливостями обміну енергією для обґрунтування можливостей автономного забезпечення об'єктів соціальної сфери. Отримано вдосконалені методи розрахунку параметрів енергетичного балансу таких об'єктів, що дають можливість забезпечити оптимальну побудову локальної енергосистеми (чл.-кор. НАН України С.О. Кудря, М.П. Кузнецов, О.О. Кармазін).

Розроблено нові математичні моделі навантажувальних режимів роботи гідроагрегатів малих ГЕС за змінних витрат і напорів води на основі застосування двовимірних сплайнів універсальних характеристик гідротурбін для врахування одночасної зміни двох параметрів керування. Визначено енергоефективні режими роботи гідроагрегатів за змінних витрат та напорів води і частоти обертання за реалізації природоохоронних обмежень на використання води стоку річки для виробництва електроенергії (П.Ф. Васько, А.О. Бриль).

Удосконалено математичні методи оцінювання параметрів функцій розподілу швидкостей вітру, що забезпечило покращення точності розрахунків очікуваної продуктивності ВЕС порівняно з традиційними методами. Створено комп'ютерні засоби ведення інформаційної бази спостережень характеристик вітру в Україні, сформовано систему 70 опорних метеостанцій України з валідними даними і побудовано карти розподілу вітрового енергетичного потенціалу на території України, що дає змогу забезпечити надійність прогнозування енергетичних показників роботи ВЕС (чл.-кор. НАН України С.О. Кудря, В.М. Головка, В.П. Коханевич).

В Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України створено дослідні зразки гідрокавітаційних форсунок для розпилювання вуглеводневих і композиційних палив різної в'язкості, які відрізняються від використовуваних можливіс-

тю регулювання кута розкриття розпилюваного факела залежно від техніко-конструктивних особливостей пальникових пристроїв енергогенерувального обладнання. Це допомогло підвищити ефективність процесів горіння та зменшити викиди шкідливих речовин у атмосферу (СО на 73 %, NO_x на 12 %) у порівнянні з механічними форсунками, що використовуються зараз на вітчизняних ТЕС (чл.-кор. НАН України О.В. Кравченко, В.О. Гоман, О.В. Сімбірський).

У Науково-дослідному інституті прикладної електроніки НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського» розроблено нові типи і конструкції мікроелектромеханічних (МЕМС) компонентів: п'єзоактюатори і п'єзоперетворювачі, частотно-селективні прилади НВЧ з керованими характеристиками, плівкові сенсорні структури на гнучких підкладках (акад. НАН України Ю.І. Якименко).

* * *

2021 року основну увагу Бюро Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України зосередило на забезпеченні успішного виконання наукових досліджень за відомчою та конкурсною тематикою. Насамперед це стосувалось науково-дослідних робіт за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень». Як і в попередні роки, установи Відділення брали участь у виконанні робіт за грантами для молодих учених, науково-технічних проєктів. Виконувались проєкти в рамках цільових програм наукових досліджень НАН України «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації», «Розумні» сенсорні прилади нового покоління на основі сучасних матеріалів та технологій», «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб», «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення».

Установи Відділення були організаторами та співорганізаторами понад 30 наукових конференцій, симпозіумів та семінарів.

Відбулось 12 засідань Бюро ВФТПЕ НАН України, на яких було заслухано наукові доповіді провідних учених, повідомлення молодих фахівців та річні звіти директорів установ. Значна увага

приділялась питанням комплектації керівних кадрів і наукової тематики установ.

Фахівці Відділення захистили 10 дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук та 20 — на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Подальші зусилля науковців Відділення буде спрямовано на поглиблення фундаментальних і прикладних досліджень у галузі енергетики, підвищення ефективності енергозабезпечення усіх галузей економіки шляхом удосконалення структури паливно-енергетичного комплексу та ринкових механізмів управління ним, забезпечення стійкості енергетичної системи в умовах кризових явищ, підвищення ефективності систем генерування, передавання та використання енергії, розвитку відновлюваної енергетики, зниження впливу вітчизняної енергетики на навколишнє середовище та зміни клімату.



1.8. ЯДЕРНА ФІЗИКА ТА ЕНЕРГЕТИКА

2021 року вчені Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України одержали нові важливі результати з актуальних проблем ядерної фізики, фізики високих енергій, фізики плазми, ядерної енергетики, радіаційного матеріалознавства, фізики конденсованого стану, радіаційної фізики, електрофізики, ядерних і радіаційних технологій, техногенно-екологічної безпеки, поводження з радіоактивними відходами, радіогеохімії, рудоутворення та мінералогії.

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» здійснено фізичний пуск новітньої ядерної підкритичної установки (ЯПУ) «Джерело нейтронів», що керується прискорювачем електронів. В активну зону ЯПУ завантажено 37 тепловидільних збірок і виміряно нейтронно-фізичні характеристики ЯПУ: ефективний коефіцієнт розмноження нейтронів і реактивність системи. Показано, що дослідницька ядерна установка задовольняє всі вимоги до ядерної й радіаційної безпеки. Триває підготовка до дослідно-промислової експлуатації (акад. НАН України І.М. Карнаухов, А.Ю. Зелінський, І.В. Ушаков).

Виконано значний обсяг робіт з підтримки і модернізації спеціалізованого обчислювального комплексу Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» для обробки даних з Великого адронного колайдера (БАК) — центру другого ярусу (*T2_UA_KIPT*) грид-інфраструктури експерименту *CMS*. Центр *T2_UA_KIPT* став одним із двох сайтів *CMS* з річним показником якості роботи вище 99 %. За 2021 р. лише за допомогою *FTS*-серверів *CMS* на комплекс *T2_UA_KIPT* було передано для обробки

понад 0,55 Петабайт даних, а за весь час участі комплексу в ґрид-інфраструктурі *CMS* — понад 19 Петабайт (Л.Г. Левчук, О.О. Луханін, С.М. Афанасьєв, І.В. Догюст, А.А. Беляєв, С.Т. Лук'яненко, О.О. Куров, О.С. Приставка).

В Інституті ядерних досліджень НАН України виконано комплексні дослідження можливості підвищення терапевтичного ефекту в адронній терапії шляхом просторового фракціонування адронних пучків. Розроблено фізико-технічні принципи застосування коліматорів, що дають змогу сформувати оптимальне поле з толерантною дозою в здорових тканинах за максимальної дози в раковій пухлині. Для вимірювання просторового розподілу радіаційних пучків розроблено та виготовлено металеві мікродетектори товщиною кілька мікрон. Виконано характеристичні дослідження роботи виготовлених детекторів і коліматорів на медичному прискорювачі Національного інституту раку (м. Київ) і продемонстровано їхню високу ефективність та надійність (чл.-кор. НАН України В.М. Пугач, О.С. Ковальчук, Д.М. Рамазанов, В.М. Міліція, Д.С. Сторожик, В.О. Кива).

Науковці Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» розробили метод керування потужністю перспективного швидкого реактора, що працює у самопідтримному режимі хвилі ядерного горіння, без втручання в рухому активну зону реактора. Керування здійснюється за допомогою зміни ефективності радіального відбивача нейтронів шляхом додавання до його складу танталового поглинача. Доведено ефективність такої методики щодо керування потужністю реактора у широкому діапазоні значень, а також стосовно забезпечення можливості примусової зупинки з наступним перезапуском реактора та безпечним виходом на сталий режим роботи (акад. НАН України М.Ф. Шульга, М.С. Маловиця, С.П. Фомін, В.В. Пилипенко).

Фахівці Інституту ядерних досліджень НАН України в експерименті *CUPID-Mo*, метою якого був пошук безнейтринного подвійного бета-розпаду ядра молібдену-100, отримали одне з найжорсткіших обмежень на масу нейтрино Майорани на рівні 0,5 електрон-вольт. Цей результат буде використано у розробленні нових теорій, розширень Стандартної Моделі елементарних частинок. Крім того, досягнута чутливість показує можливість про-

ведення великомасштабного експерименту наступного покоління *CUPID*, що буде заснований на подібних методах реєстрації ефекту подвійного бета-розпаду і спрямований на дослідження природи і властивостей нейтрино на нових рівнях чутливості (Ф.А. Даневич, М.М. Зарицький, В.В. Кобичев, О.Г. Полішук, В.І. Третяк).

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розроблено непрямий метод вимірювання концентрації складових повітря на базі основних законів газової динаміки та урахування метеорологічних характеристик приземного шару атмосфери, що забезпечує високу точність дослідження складу повітря без застосування газоаналізаторних пристроїв. Уперше створено моделі прогнозування концентрації складових повітря на базі дискретного перетворення Фур'є та ретроспективної інформації, що має стати основою для інновацій у сфері екології, енергетики, медицини, сільського господарства тощо (А.О. Запорожець, В.О. Артемчук, В.О. Ковач, В.О. Куценко).

Науковці цієї ж установи створили і впровадили лабораторну установку плазмохімічного очищення рідких радіоактивних відходів від радіоцезію і радіостронцію. Розроблено комплексний спосіб очищення техногенно забруднених вод з використанням високо-ефективного нанокompозита на основі модифікованих залізо-оксидних нанотрубок. Розробка призначена для застосування на АЕС, а також для очищення розчинів, які утворюються в процесі зберігання рідких радіоактивних відходів (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, Т.І. Мельниченко, В.М. Кадошніков, В.О. Ніколенко, Д.А. Ярошук).

В Інституті прикладної фізики НАН України вперше в Україні на основі розробленої конструкторської документації створено стенд магнетронної розпилювальної системи імпульсами високої потужності (*HiPIMS — High-power impulse magnetron sputtering*) і відпрацьовано технологічний процес напilenня двошарових покриттів з Nb і Ta на внутрішній поверхні повномірних дул калібру 30 мм для підвищення їх надійності та ресурсу (В.М. Коломієць, О.І. Шкурат, С.М. Кравченко, І.М. Кононенко, В.І. Возний).

Науковці Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України створили інформаційно-вимірювальну систему термографічної дефектоскопії і контролю стану виробів з металу ме-

тодами дистанційної ІЧ-радіометрії, яка забезпечує оперативність, надійність виявлення дефектів і структурних змін у матеріалі. Система дає змогу виконувати дефектоскопію і контроль структурного стану виробів із конструкційних матеріалів для оцінювання ресурсу обладнання об'єктів атомної енергетики тепловізійними засобами (чл.-кор. НАН України В.Ф. Клепиков, В.В. Литвиненко, М.І. Базалєєв, Є.М. Прохоренко, В.В. Брюховецький).

У травні 2021 р. відбулися Загальні збори НАН України, присвячені виборам у дійсні члени (академіки) та члени-кореспонденти НАН України. Відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 1 академіками НАН України у Відділенні ядерної фізики та енергетики НАН України обрані: В.І. Слісенко (зі спеціальності «ядерна енергетика») та І.Є. Гаркуша («фізика плазми»). Відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 2 членами-кореспондентами НАН України обрані: О.Ю. Корчин (зі спеціальності «фізика високих енергій»), Р.І. Холодов («ядерна фізика»), О.О. Попов («радіаційне матеріалознавство, радіаційні технології») та В.М. Трусова («ядерна медична фізика»). Іноземним членом НАН України, відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 3, обрано директора Лабораторії Фізики Двох Безкінечностей імені Ірен Жоліо-Кюрі (*IJCLab*, місто Орсе, Франція) професора Акілле Стоккі зі спеціальності «фізика високих енергій».

Національну премію України імені Бориса Патона 2021 р. за роботу «Новітні багатокомпонентні високоентропійні матеріали конструкційного та функціонального призначення» в складі авторського колективу отримав пров. наук. співроб. Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» д-р техн. наук А.О. Андреев.

Премію НАН України імені О.І. Ахієзера НАН України присуджено акад. НАН України М.О. Азаренкову, директору Інституту фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут», д-ру фіз.-мат. наук, проф. І.Б. Денисенку, проф. кафедри прикладної фізики та фізики плазми Навчально-наукового інституту «Фізико-технічний факультет» Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та д-ру фіз.-мат. наук, старш. наук. співроб. І.М. Пан-

кратову, пров. наук. співроб. Інституту фізики плазми Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» — за цикл робіт «Деякі актуальні проблеми фізики плазми та КТС».

Премію НАН України імені К.Д. Синельникова НАН України присуджено д-ру фіз.-мат. наук, старш. наук. співроб. Ф.О. Іванюку, зав. відділу теорії ядра Інституту ядерних досліджень НАН України, д-ру фіз.-мат. наук, проф. В.Т. Маслоку, зав. відділу фотоядерних процесів Інституту електронної фізики НАН України та канд. фіз.-мат. наук, старш. наук. співроб. О.О. Парлагу, старш. наук. співроб. відділу фотоядерних процесів Інституту електронної фізики НАН України — за цикл наукових праць «Загальні моделі поділу та систематизації продуктів поділу атомних ядер».

Премію академій наук України, Білорусі та Молдови 2020 р. у галузі природничих наук за цикл робіт «Вивчення структури та взаємодії адронів та ядер на прискорювачах *NICA* (ОІЯД, Дубна) та *LHC* (ЦЕРН, Женева)» у складі міжнародного колективу вчених отримав старш. наук. співроб. Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут», канд. фіз.-мат. наук В.О. Воронко.

ЯДЕРНА ФІЗИКА, ФІЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГІЙ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» вивчено властивості спектрів іонізаційних втрат енергії негативно заряджених частинок за їх площинного каналювання у кристалах. Розглянуто кристали товщиною порядку довжини деканалювання. Досліджено залежність спектрів від довжини деканалювання у разі площинного каналювання негативно заряджених частинок у кристалі. Запропоновано метод експериментального визначення довжини деканалювання, заснований на вимірюванні спектра іонізаційних втрат енергії (С.В. Трофименко, І.В. Кириллін).

Обчислено інтенсивність перехідного випромінювання «напівголого» електрона для умов експерименту, що готується на прискорювачі *CLIO* (*LAL*, Університет Париж-Сакле, Франція). Отримано аналітичний вираз для коефіцієнта посилення інтенсивності випромінювання Сміта — Парселла ультрарелятивістської частинки внаслідок інтерференційних ефектів залежно від розміру детектора. Визначено оптимальні параметри зігнутого кристала та його розташування для організації повільного виводу пучка протонів і

експериментів з фіксованою мішенню на ВАК (ЦЕРН, Швейцарія) з метою вимірювання дипольних магнітних моментів короткоживучих частинок. Показано, що механізм стохастичного розсіяння швидких заряджених частинок на ланцюжках зігнутого кристала (механізм Гриненка — Шульги) дає змогу відхиляти антипротони прискорювача *GS1* на значно більші кути, ніж за площинної орієнтації кристала (акад. НАН України М.Ф. Шульга).

Досліджено вплив гальмівного γ -випромінювання на електронному прискорювачі ННЦ «ХФТІ» з енергією електронів 22 МеВ і струмом 500 мкА на функціональні характеристики наночастинок ZrO_2 , які використовують як сорбент і каталізатор. Показано, що в опромінених наночастинках ZrO_2 є характерні для Zr γ -лінії ізотопів ^{89}Zr і ^{95}Zr з реакцій $^{90}Zr(\gamma, n)^{89}Zr$ та $^{96}Zr(\gamma, n)^{95}Zr$. У процесі гетерогенного каталізу з γ -активованим ZrO_2 -каталізатором на моделі метанолу вихід ідентифікованих продуктів за кімнатної температури прискорюється на порядок і перевищує вихід таких самих продуктів у випадку використання неактивованих наночастинок ZrO_2 . Одержаний результат може бути використаний для робіт з конверсії шахтного метану (М.П. Дикий, Є.О. Скакун, О.П. Медведєва, С.М. Утенков, Д.В. Медведєв, О.С. Качан, М.О. Кочнєв, Ю.Г. Пархоменко, А.Ю. Бережний, Ю.В. Ляшко).

Показано можливість використання у фізиці високих енергій методів геометричної оптики для опису процесу взаємодії швидких частинок у полях складної конфігурації, таких як поле кристалічної ґратки. Основні характеристики хвильової функції частинки (її фаза і передекспоненційний фактор) у цьому методі визначені характеристиками сімейства траєкторій частинок у зовнішньому полі. Водночас зберігаються можливості опису проявів низки інтерференційних явищ у взаємодії частинки із зовнішнім полем. Застосування методу геометричної оптики можливо також для опису ряду інших електромагнітних процесів під час взаємодії заряджених частинок високої енергії з речовиною (акад. НАН України М.Ф. Шульга, С.М. Шульга).

Розроблено й уведено в експлуатацію Систему радіаційного моніторингу (*RMS-R3*) експерименту *LHCb*, виготовлену в Інституті ядерних досліджень НАН України за оригінальною технологією на основі металевих фольгових детекторів. Одержано перші пози-

тивні результати онлайнного моніторингу зіткнень пробних пучків на ВАК (ЦЕРН, Швейцарія) (чл.-кор. НАН України В.М. Пугач, В.М. Добішук, С.Б. Чернишенко).

Науковці Інституту ядерних досліджень НАН України запропонували нову модель, яка має фундаментальне значення для розуміння механізму поділу ядра на уламки. У моделі обидва уламки поділу складаються або з одного ядра, або з ядра та альфа-частинки, що взаємодіють між собою. При розльоті уламків альфа-частинка або зливається з найближчим ядром і утворює кінцевий фрагмент, або ж відбувається потрійний поділ. Модель поділу добре описує наявні експериментальні характеристики поділу ^{235}U нейтронами (чл.-кор. НАН України В.Ю. Денисов).

Установлено енергетичну і масову залежності оптичного потенціалу взаємодії ядер ^6Li з іншими ядрами, що належать до діапазону мас від 12 до 208 а. о. м. та мають енергію 1—100 МеВ на нуклон, у підході з параметризацією потенціалу подвійної згортки. Отриманий потенціал має важливе значення для теоретичних та експериментальних досліджень ядерних процесів за участі ^6Li , дає змогу з достатньою надійністю модельно розраховувати перерізи реакцій для різних мас та енергій, зокрема таких, для яких немає експериментальних даних (О.А. Понкратенко, В.В. Улешенко, Ю.М. Степаненко).

У статистичному мікро-макроскопічному підході, який поєднує низькі та високі енергії збудження складних ядер, отримано вираз для густини квантових рівнів у рідкісноземельних та актинідних ядрах. Показано, що завдяки врахуванню оболонкових і надплинних ефектів і нейтрон-протонної асиметрії ядер розраховані величини узгоджуються з експериментальними даними *ENSDF* Брукхевенської лабораторії. У рамках Ланжевєнівського підходу до процесу поділу ядер показано значну залежність імовірності поділу важких ядер від ефектів пам'яті колективного руху нуклонів. Результати роботи допомагають з'ясувати природу квантових спектрів, реакцій поділу важких ядер і критичних явищ фазових переходів першого роду рідина-газ (О.М. Магнер, О.І. Левон, Ф.О. Іванюк, С.М. Федоткін, А.І. Санжур, С.В. Лук'янов, В.І. Абросімов, С.В. Радіонов, У.В. Григор'єв).

В Інституті електрофізики і радіаційних технологій НАН України виміряно перерізи фотонейтронних реакцій $^{93}\text{Nb}(\gamma, xn; x = 1-5)$

$(93 - x)m$, $g\text{Nb}$ в інтервалі граничних енергій гальмівних γ -квантів $E_{\gamma\text{max}} = 33\text{--}93$ МеВ. Ізотерні співвідношення середніх перерізів продуктів реакцій $^{93}\text{Nb}(\gamma, 4n)89m, g\text{Nb}$ і $^{93}\text{Nb}(\gamma, 5n)88m, g\text{Nb}$ визначено в діапазонах енергій $E_{\gamma\text{max}} = 50\text{--}93$ і $70\text{--}93$ МеВ відповідно. Експериментальні середні перерізи для реакцій (γ, n) , $(\gamma, 2n)$ і $(\gamma, 4n)$ добре узгоджуються з теорією, тоді як у випадку реакцій $(\gamma, 3n)$ і $(\gamma, 5n)$ спостерігаються деякі розбіжності. Уперше виміряні середні перерізи реакцій $(\gamma, 2n)$ і $(\gamma, 5n)$ та ізотерні співвідношення продуктів реакції $^{93}\text{Nb}(\gamma, 5n)88m, g\text{Nb}$ (В.Ю. Корда).

ФІЗИКА ПЛАЗМИ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» оптимізовано параметри інжекторів двох діагностичних комплексів, зокрема збільшено струми пучків. Оптимізовано фокусування первинних зондувальних пучків, що дало змогу збільшити відношення сигнал / шум більш як удвічі. Це важливо для вимірювань у периферійній плазмі та для розширення смуги частот вимірювання флуктуацій плазми. За допомогою зондування плазми пучком важких іонів з оптимізованими параметрами інжекторів було виміряно двовимірну карту флуктуацій плазми і визначено кореляції на великій відстані між низькочастотними (1–10 kHz) (*LRC*) та альфвенівськими (*AEs*) коливаннями у діапазоні енергій первинного зондувального пучка 90–176 кеВ (акад. НАН України І.Є. Гаркуша, О.С. Козачек, О.Д. Комаров, Л.І. Круппник).

Досліджено ефекти модифікації сталі *Eurofer* потоками плазми та виявлено утворення субмікронних (150–250 нм) стільникових структур у поверхневому шарі. Показано можливість імпульсного плазмового легування поверхневого шару сталі вольфрамом, що призводить до зменшення коефіцієнта розпилення в 1,5 раза і відкриває нові можливості створення сучасних *Smart Alloys*. Уперше досліджено особливості ерозії перспективного матеріалу термоядерного реактора — адитивно виробленого вольфраму під потужним плазмовим опроміненням (В.О. Махлай, акад. НАН України І.Є. Гаркуша, О.В. Бирка, С.С. Герашенко).

За допомогою розробленого в Інституті ядерних досліджень НАН України числового коду *ORBIS* уперше доведено стохастизацію руху енергійних іонів з «перехідними орбітами» у квазіізоді-

намічних стелараторах і продемонстровано можливість уникнення втрат цих іонів за умови певної модифікації магнітної конфігурації. Це відкриває шлях до покращення утримання інжекттованих іонів та термоядерних альфа частинок у стелараторі *Wendelstein 7-X* та реакторі *HELIAS* (Я.І. Колесниченко, В.В. Луценко, А.В. Тихий).

На основі досліджень динаміки зміни спектрів поглинання у часі вперше одержано значення величин концентрації електронів у різні моменти часу і отримано коефіцієнти розпаду щільної плазми імпульсного розряду у воді з домішками атомів заліза за концентрації електронів 10^{20} — 10^{21} см⁻³. Результати можуть бути використані для розрахунку зачорнювачів газофазних ядерних реакторів, газофазних ядерних ракетних двигунів, для розробки комутаційних пристроїв високовольтних імпульсних установок та високовольтних ліній електропередач (О.А. Федорович, Л.М. Войтенко, В.В. Гладковський).

В Інституті прикладної фізики НАН України розроблено надійний та універсальний інжектор іонів берилію на основі розпилювального пеннінгівського джерела металевих іонів. Для ефективної роботи створеного джерела в його емісійній камері формується ділянка термалізованої концентрації атомів металу, уздовж якої відбувається осциляція швидких іонізуючих електронів. Створений інжектор іонів берилію буде використаний для розробки технологічного циклу виготовлення приймачів інфрачервоного випромінювання в спектральному діапазоні 3—5 мкм на основі антимоніду індію InSb, для приладів нічного бачення та систем наведення ракет (В.А. Батурін, С.О. Пустовойтов, П.О. Литвинов, С.О. Єрємін).

ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» у рамках диверсифікації джерел постачання ядерного палива для реакторів ВВЕР-440 енергоблоків № 1 та № 2 Рівненської АЕС розроблено стаціонарні паливні цикли підвищеної потужності з паливом *Westinghouse*. Розробки передані до ДП «НАЕК «Енергоатом»» (В.С. Красноруцький).

На прикладі дозиметрії зразків-свідків контейнерної збірки 5Л2 показано ефективність розробленої фахівцями Інституту ядерних досліджень НАН України модернізованої програми зразків-свідків

для матеріалознавчого супроводу безпечної експлуатації корпусу реактора енергоблока № 1 Південноукраїнської АЕС в понадпроектний період (В.М. Буканов, О.В. Гриценко, В.Л. Демьохін).

Для забезпечення енергетичної незалежності України в Науково-технічному комплексі «Ядерний паливний цикл» (НТК ЯПЦ) Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» розроблено і впроваджено у виробництво на ВП «Атом-енергомаш» ДП «НАЕК «Енергоатом» технологію виготовлення паливних елементів (ПЕЛ) поглинальних вставок вентильованих контейнерів зберігання сухого сховища відпрацьованого ядерного палива. Якість виробів підтверджена кваліфікаційними випробуваннями. У період з липня до грудня 2021 р. виготовлено більше 1000 ПЕЛ для поглинальних вставок вентильованих контейнерів зберігання сухого сховища відпрацьованого ядерного палива для Запорізької АЕС (В.С. Красноруцький).

За результатами досліджень ушкоджень у металі другого контуру АЕС з ВВЕР-1000 видано колективну монографію «Ушкодження й особливості металу теплообмінного обладнання АЕС з ВВЕР». ДП НАЕК «Енергоатом» підтвердило визнання того, що це видання буде корисним у практиці експлуатації і для науково-інженерного супроводу АЕС України (А.С. Митрофанов, Є.О. Крайнюк, Р.Л. Василенко, чл.-кор. НАН України В.М. Воєводін, А.В. Бажуков, П.Є. Мельник).

В Інституті ядерних досліджень НАН України з метою вивчення кореляції каналів розпаду і заселення ізомеру сконструйовано установку на базі методу спектрометрії множинності у комбінації з спектрометрією енергії частинок і часу їх реєстрації. Це дасть змогу з високою ефективністю реєстрації виділити акт захоплення нейтрона з переходом компаунд ядра в ізомерний і далі — в основні стани на низькому рівні фону (акад. НАН України В.І. Слісенко, Ю.Г. Щепкин, Н.І. Мазіна).

РАДІАЦІЙНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» виконано дослідження з осадження вольфрамівих текстурованих покриттів водневим відновленням гексафториду воль-

фраму в проточному реакторі та отримано покриття з текстурами (100) і (111). Морфологія поверхні таких покриттів представляє систему з багатьох гострих виступів на поверхні кристала вольфраму, що вирощується. Напруженість електричного поля, що виникає в результаті прикладеного потенціалу між анодом і гострими виступами емітера, збільшується на кілька порядків і залежить від розміру виступів і відстані між ними. Зростає й емісійний струм електронів, який використовується для створення потужнострумівих емітерів сучасного приладобудування (О.Ю. Журавльов, С.О. Крохмаль, В.Й. Сафонов).

Досліджено процеси осадження, структури та властивостей вуглецевих покриттів, зокрема легованих азотом, що синтезуються з потоків сепарованої вакуумно-дугової плазми у разі подання високоевольтних імпульсів на підкладку. Використання імпульсного потенціалу та легування азотом дає змогу гнучко регулювати співвідношення $sp3/sp2$ зв'язків атомів вуглецю в матеріалі та змінювати його твердість у межах 68—15 ГПа. Визначено інтервали параметрів осадження, в яких формуються композитні покриття у вигляді $sp3$ аморфної матриці з включеннями нанокристалітів графіту розміром 1—2 нм з покращеними механічними властивостями. Леговані азотом наноструктурні покриття на основі алмазоподібного вуглецю виявляються менш схильними до утворення тріщин і сколів під навантаженням, що відкриває перспективи їх використання як складового елемента багат шарових алмазоподібних покриттів для захисту виробів, які функціонують в екстремальних умовах (В.Є. Стрельницький, В.В. Васильєв, О.І. Калініченко, О.А. Лучанінов, О.М. Решетняк).

Створено пластичний п'ятикомпонентний легкий титановий однофазний сплав з ОЦК ґраткою на базі системи Ti-Cr-Al-Nb-V, механічні властивості якого за температури 650 °С перевершують властивості як реакторних сталей із поліпшеною структурою, так і жароміцних титанових сплавів типу VT18U. Сплав має високу корозійну стійкість у рідкому свинцевому теплоносії завдяки утворенню бар'єрної плівки, що перешкоджає подальшій взаємодії матеріалу зі свинцевим розплавом. Розроблений сплав є перспективним для використання в реакторах нового покоління, а також в інших галузях техніки для виготовлення жароміцних виробів (М.А. Тихоновський, О.М. Великодний).

Розроблено, виготовлено та протестовано на електронному прискорювачі камеру опромінювання для дослідження корозії матеріалів у потоці надкритичної води під керуванням прикладанням механічної напруги до зразків. Камера пройшла успішні 575-годинні випробування в середовищі докритичного та надкритичного конвекційного потоку води під опромінюванням прискореними електронами з середньою енергією 9 МеВ. Виявлено залежність макроскопічних показників корозії зразків від електронного флюенсу, навантаження та температури (акад. НАН України О.С. Бакай, В.М. Борискін).

Вивчено вплив опромінювання високоенергетичними іонами на радіаційну стійкість сталі X18H10T зміцненої наноксидами Y_2O_3 - ZrO_2 . Показано, що присутність наноксидів та атомів благородних газів удвічі знижує розпухання порівняно зі звичайними аустенітними сталями. Виявлено високу радіаційну стійкість покриттів із фехралю (FeCrAl), вольфраму і хрому, отриманих методом катодно-дугового осадження. Величина розпухання хромових покриттів утричі нижча за допустиме значення (~5 %) для оболонок ТВЕЛ (чл.-кор. НАН України В.А. Білоус, Г.Д. Толстолуцька).

В Інституті ядерних досліджень НАН України вивчено оптичні характеристики вихідних та опромінених електронами жовтих і помаранчевих світлодіодів арсенід-фосфід галію. Визначено залежність ширини забороненої зони помаранчевих світлодіодів від температури. Виявлено, що уведення радіаційних дефектів супроводжується зростанням ширини спектральних ліній. Результати можуть бути корисними для прогнозування характеристик приладів, створених на основі трикомпонентних світлодіодних структур, в умовах дії радіаційних і теплових полів (В.П. Тартачник).

Вивчено процеси формування термолюмінесценції невпорядкованих систем з неперервним спектром локалізованих носіїв заряду з урахуванням участі квантів багатьох коливань. Показано, що резонансні процеси, за яких глибина енергії пасток співпадає з енергією одного або кількох квантів коливань, призводять до появи тонкої структури залежно від інтенсивності термолюмінесценції від температури. З використанням запропонованої теорії пояснено низку експериментів (чл.-кор. НАН України В.Й. Сугаков).

В Інституті прикладної фізики НАН України методами лінійної механіки руйнування досліджено тріщиностійкість матеріалів

із тонкими покриттями. Вивчено напружено-деформований стан кусково-однорідної смуги з тріщиною на межі поділу матеріалів. Показано, що залежно від відношення стискального (розтягувального) та зсувного навантажень тріщина може бути частково розкритою, або її береги можуть контактувати по всій її довжині чи в зоні, прилеглої до її вершини. Обчислено значення коефіцієнта інтенсивності напружень для різних матеріалів, навантажень і коефіцієнтів тертя. Ці дослідження важливі для розрахунку міцності реакторних матеріалів (В.І. Острик).

У Навчально-науковому центрі «Фізико-хімічне матеріалознавство» НАН України синтезовано зразки керамічних високодисперсних композиційних матеріалів $TiB_2-SiC-C$ та $TiB_2-TiC-C$ методом реакційного гарячого пресування порошків $TiC-B_4C-Si$ та $TiC-B_4C$ за $1830\text{ }^\circ\text{C}$ та 30 МПа . Формування пластівчастих включень і комбінація зерен «м'яке — тверде» покращують фізико-механічні характеристики надвисокотемпературного керамічного матеріалу: в'язкість руйнування (до $9\text{ МПа}\cdot\text{м}^{1/2}$), висока теплопровідність (до $120\text{ Вт/м}\cdot\text{К}$), зростання стійкості до термоудару на порядок (загартування в воду від температури $800\text{ }^\circ\text{C}$ не змінює механічних характеристик). Результати роботи можуть бути використані для розроблення нових радіаційностійких матеріалів для корпусів і стержнів ядерних реакторів (О.Ю. Попов).

РАДІАЦІЙНА ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОФІЗИКА, ЯДЕРНІ І РАДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Науковці Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» виготовили та випробували дослідні зразки прототипів імплантів із вуглець-вуглецевих композитних матеріалів. За результатами випробувань укладено тристоронній договір про наукове співробітництво між ННЦ «ХФТІ», ДУ «Інститут патології хребта та суглобів ім. проф. М.І. Ситенка НАМН України» (Харків) та ПАТ «Мотор Січ» (м. Запоріжжя) стосовно розроблення та впровадження імплантів у клінічну практику (І.В. Гурін, О.М. Буколов, С.А. Ляшенко, Я.В. Кравцов, Ю.О. Грібанов, М.В. Мельтюхов).

Суттєво розширено можливості комплексного методу іоноплазмового оброблення деталей парових турбін (збільшено глиби-

ну азотованого шару від 100 до 180 мкм, зменшено час обробки деталей турбін від 4 до 2,5 годин) знайдено оптимальні умови синтезу композиційних покриттів на базі $C_{1-x}V_xN$ з відносно низьким коефіцієнтом сухого тертя. Результати плануються до впровадження на ПАТ «Турбоатом» (чл.-кор. НАН України В.А. Білоус, О.С. Купрін, В.Д. Овчаренко, Ю.О. Задніпровський).

Створено низькотемпературний озоновий стерилізатор із реактором на основі діелектричного бар'єрного розряду для оброблення малогабаритних стоматологічних інструментів. Отримано дані щодо токсичних властивостей озону по відношенню до таких мікроорганізмів: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosabacteria* та *Staphylococcus aureus* (акад. НАН України І.Є. Гаркуша, А.В. Таран, А.С. Лозіна, В.В. Красний).

Розроблено і нанесено жаростійке двошарове покриття на прототипи деталей для ДП «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» ім. акад. О.Г. Івченка». Випробування зразків на жаростійкість на повітрі показали, що такі покриття забезпечують захист від окиснювання за значень температури 1700 і 1800 °С протягом 4 і 2 годин відповідно (В.І. Змій, С.Г. Руденький, М.Ф. Карцев, О.О. Корнеєв).

Досліджено вплив опромінення на характеристики зразків сцинтиляторів, поглиначів та відбивачів для колаборації *LHCb CERN* на прискорювачі ЛУЭ-40 (В.А. Кушнір).

Проведено радіаційне оброблення з метою стерилізації понад 10 000 м³ виробів медичної, фармацевтичної та харчової промисловості (В.Л. Уваров).

В Інституті ядерних досліджень НАН України розроблено методику дослідження радіаційно-хімічних процесів і фізико-механічних властивостей поліціануратів під дією альфа-частинок, швидких і теплових нейтронів. Трекові мембрани, виготовлені на основі плівок модифікованих полімерів, опромінені різними типами іонізаційного випромінювання, мають фізико-хімічні характеристики на рівні кращих зарубіжних аналогів. Розроблена методика складного опромінення дає змогу створити нанопористу структуру в термостійких полімерних плівках, що робить можливим їхнє застосування як мембран і фільтрів для газорозділення (Т.В. Ковалінська, [В.І. Сахно](#)).

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розроблено прототип автоматизованої системи швидкого реагування дистанційного контролю та спостереження за радіаційною обстановкою об'єктів ядерно-паливного циклу з борту безпілотного літального апарату, яка дає змогу виконувати повний цикл робіт — від проведення розвідки до побудови карт радіаційних полів без залучення допоміжних підрозділів (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк, М.О. Стоколос).

ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, РАДІОЕКОЛОГІЯ, РАДІОБІОЛОГІЯ

В Інституті ядерних досліджень НАН України розроблено розрахунково-експериментальний метод одночасного визначення активності стронцію-90 та цезію-137 в об'єктах навколишнього середовища з використанням низькофонового рідкосцинтиляційного спектрометричного радіометра альфа-, бета-випромінювання *Quantulus-1220* та розробленого програмного комплексу на базі коду *GEANT 4* (В.В. Тришин, М.В. Стрільчук, М.О. Григоренко).

На основі аналізу та узагальнення результатів багаторічних гематологічних та цитогенетичних досліджень біоіндикаторних видів дрібних гризунів із природних популяцій Чорнобильської зони відчуження запропоновано використання лейкоцитарних індексів і показників соматичного мутагенезу для інтегральної оцінки компенсаторно-приспосувальних та адаптаційних реакцій за хронічного опромінення в малих дозах (А.І. Липська, Н.М. Рябченко, Н.К. Родіонова).

Учені Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розробили комплексну математичну модель транспорту радіоактивних речовин у аварійних приміщеннях радіаційно-небезпечного об'єкта, яка, на відміну від наявних, ураховує параметри складу радіоактивних рідин і проєктні умови їхнього зберігання, що дає змогу з високою точністю визначати радіонуклідний склад і просторовий розподіл забруднення атмосферного повітря унаслідок аварій / інцидентів із розливом таких рідин (А.В. Яцишин, чл.-кор. НАН України О.О. Попов, В.О. Артемчук, В.О. Ковач, Ю.О. Кириленко).

Розроблено нові математичні моделі забруднення земної поверхні, атмосферного повітря та поверхневих водних об'єктів в

результаті аварії / інциденту із розливом рідких радіоактивних середовищ на відкритій місцевості. На базі математичного апарата розроблено програмно-моделювальний комплекс, який дає змогу визначати динаміку розподілу концентрацій радіоактивних речовин в усіх компонентах довкілля, оцінювати ризики для здоров'я персоналу та населення, визначати найгірші сценарії розвитку таких небезпечних подій, генерувати рекомендації для підтримки обрання ефективних управлінських рішень щодо оперативного реагування на такі надзвичайні ситуації та мінімізації їхніх наслідків (чл.-кор. НАН України О.О. Попов, В.О. Ковач, О.В. Фаррахов, В.О. Артемчук, А.В. Яцишин, В.О. Куценко).

ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» досліджено корозійну та радіаційну стійкість, структуру та фазовий склад зразків оскленого імітатора рідких радіоактивних відходів (РАВ). Установлено, що свинцевоборосилкатна скломатриця характеризується найкращими показниками корозійної (швидкість вилуговування Cs $1,5 \cdot 10^{-5}$ г/см² за добу) та радіаційної стійкості (γ -опромінення до поглиненої дози 105 Гр). Показано, що отримана свинцевоборосилкатна скломатриця, яка демонструє високу механічну міцність під час стиснення ($\sigma_{ст.} = 136,0$ МПа) та містить максимальну кількість імітатора рідких РАВ (до 45 ваг. %), є найоптимальнішою для іммобілізації таких відходів (В.А. Шкуропатенко, Є.О. Світличний, А.В. Зикова, О.В. Пилипенко, С.О. Карсім, Г.О. Холомеєв).

Відпрацьовано метод створення геополімерних композицій (альтернатива цементуванню) на основі алюмосилікатних сировинних матеріалів і лужних активаторів для іммобілізації радіоактивних відходів низької та середньої активності. Результати досліджень знайшли практичну реалізацію в провідній українській компанії «Спеценергетікос», що виконує замовлення від НАЕК «Енергоатом» на розроблення матеріалів і технологій для переробки рідких радіаційних відходів АЕС України (С.Ю. Саєнко, Є.О. Світличний, О.Є. Сурков, В.А. Шкуропатенко).

Науковці Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» спільно з колегами з Інституту

проблем безпеки атомних електростанцій НАН України створили лабораторний пристрій активаційного вилуговування радіоактивних матеріалів, призначений для розосередження дрібнозернистих скупчень опроміненого ядерного палива у поровому просторі лавоподібних паливовмісних матеріалів об'єкта «Укриття». Спосіб ґрунтується на електрокінетичних процесах вилуговування-осадження *in situ* без зміни фазового стану та об'єму радіоактивних відходів (С.В. Габелков, В.В. Долін, І.В. Жиганюк, О.В. Зубко, В.О. Краснов, акад. НАН України А.В. Носовський, С.В. Пасічний).

Установлено оптимальні умови деструкції озonom органічних компонентів трапних вод АЕС. У процесі озонування модельного розчину утворюється осад з нанометровими розмірами частинок, який складається переважно з мінералів Fe та Mn. У процесі утворення осаду відбувається адсорбція та співосадження радіонуклідів. У разі додавання коагулянтів і каталізаторів — солей Fe та Mn — в процесі озонування відбувається утворення *Fenton*-подібних систем, що сприяє вилученню ^{137}Cs та інших радіонуклідів із розчину (Б.Г. Шабалін, К.К. Ярошенко, О.М. Лавриненко).

У рамках дослідницького проєкту МАГАТЕ розроблено рецептури і встановлено оптимальні умови цементування в'язких вуглеводнів із застосуванням геополімерних матриць. Отримані результати будуть використані для розроблення технології іммобілізації органічних шламів, забруднених радіонуклідами з великим періодом напіврозпаду, які є джерелом альфа-випромінювання (Б.П. Злобенко, Ю.Г. Федоренко, А.М. Розко).

РАДІОГЕОХІМІЯ, РУДОУТВОРЕННЯ ТА МІНЕРАГЕНІЯ

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» встановлено, що значна частина урану та супутніх елементів у корі вивітрювання урановорудних альбітитів Українського щита мають високу міграційну здатність і схильні до гідрогенної мобілізації. Результати можуть бути практично застосовані для проведення екологічних та геолого-пошукових робіт (Ю.О. Фомін, Ю.М. Деміхов, В.Г. Верховцев, Н.М. Борисова).

Розроблено петрохімічну систематизацію і типізацію метаморфізованих конгломератовмісних породних комплексів Українського щита. На підставі літолого-формаційного та металогенічного

аналізу різних стратиграфічних рівнів накопичення конгломератів у протерозої Українського щита встановлено їхні головні типоморфні ознаки та перспективи пошуків корисних копалин, насамперед U, Th, Au, Cu (В.В. Покалюк).

Розроблено й апробовано нову методологію комплексних натурних та лабораторних геоекологічних досліджень уранових родовищ різних генетичних типів, яка дає змогу оцінювати їхній сучасний радіоекологічний стан та прогнозувати потенційні екологічні ризики для територій імовірного видобування. Створена методологія придатна для відпрацювання родовищ за різними технологіями, зокрема способом підземного свердловинного вилуговування (В.Г. Верховцев, Ю.Є. Тищенко).

* * *

2021 року Бюро та установи Відділення приділяли значну увагу оптимізації та координації наукової діяльності, розвитку перспективних наукових напрямів, зокрема ядерної криміналістики та ядерної медицини, та експериментальної бази наукового пошуку, підвищенню рівня впровадження результатів досліджень. Фахівці Відділення підготували приблизно 30 науково-експертних документів в інтересах та на замовлення органів державної влади.

Співробітники установ Відділення захистили 15 дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук та 12 — на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Установи Відділення були організаторами та співорганізаторами 20 наукових конференцій, конгресів, симпозіумів, семінарів та шкіл, провели дві міжнародні наради з ядерної криміналістики та 45 навчальних заходів з підвищення кваліфікації з фізичного захисту, обліку та контролю ядерних матеріалів. Розвивалася взаємодія з міжнародними, національними науковими центрами, організаціями та проектами, зокрема з ЦЕРН (Швейцарія), Євратомом, МАГАТЕ, FAIR (Німеччина), LIA IDEATE (CNRS, UPSud, Франція), Національними лабораторіями Міністерства енергетики США (Лос-Аламоською, Аргонською, Брукхейвенською та Ліверморською національною лабораторією ім. Е. Лоуренса), Об'єднаним дослідницьким центром Європейської Комісії (Німеччина), Фізичною лабораторією Двох Нескінченностей Ірен Жоліо-Кюрі

(м. Орсе, Франція), Національним інститутом ядерної фізики (*INFN*, Італія), Національною лабораторією Гран Сассо (Італія), дослідницькими центрами *DESY* (м. Гамбург, ФРН) та *IP2I* (м. Ліон, Франція), Науковим Центром «Товариство з досліджень важких іонів» (*GSI*) (м. Дармштадт, Німеччина), Національним інститутом фізики ядра і частинок (Франція), Шведським регуляторним органом радіаційної безпеки (м. Стокгольм, Швеція), Токійським технологічним інститутом (м. Токіо, Японія), Інститутом стандартних матеріалів та вимірювань Об'єднаного дослідницького центру Європейської комісії (м. Геель, Бельгія), Центром Космології, Фізики частинок та Феноменології Католицького Університету (м. Льовен, Бельгія), Федеральним технологічним університетом штату Парана — УТФПР (Федеративна республіка Бразилія), Інститутом ядерної енергії Китаю (м. Ченду, КНР).

Завершено виконання цільової програми наукових досліджень Відділення «Фундаментальні проблеми фізики ядра, радіаційної безпеки, ядерного матеріалознавства та енергетики». Учені Відділення разом з фахівцями інших відділень НАН України продовжували виконання робіт цільових програм наукових досліджень НАН України «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб» та «Фізика плазми і плазмова електроніка: фундаментальні дослідження та застосування». Розпочато виконання робіт цільової програми наукових досліджень НАН України «Участь в новітніх міжнародних проєктах з фізики високих енергій та ядерної фізики».

Подальші зусилля вчених буде сконцентровано на розвитку міждисциплінарних досліджень та поглибленні міжнародного співробітництва у галузі ядерної фізики та енергетики, розвитку ядерної медицини та науково-технічному супроводі надійного і безпечного функціонування ядерно-енергетичного комплексу України.



1.9. ХІМІЯ

2021 року увага вчених установ Відділення хімії НАН України була зосереджена на фундаментальних і прикладних дослідженнях, спрямованих на вирішення актуальних проблем хімії, удосконаленні науково-організаційної діяльності та підготовці наукової зміни.

Отримано низку важливих наукових фундаментальних результатів, які відповідають світовому рівню.

Уперше показана можливість одностадійного механохімічного одержання допованого азотом графену безпосередньо з графіту та аміаку. Установлено, що синтезований нанорозмірний матеріал може слугувати електродом суперконденсаторів у неводних середовищах завдяки наявності у його структурі високої частки пірольних фрагментів, здатних додатково забезпечувати псевдоємнісний внесок у загальну ємність матеріалу (~ 100 Ф/г), а також бути електрокаталізатором редокс-перетворень сульфату ванадилу у кислих розчинах, що відкриває перспективність його застосування як компонента електродів у проточних ванадієвих акумуляторах (акад. НАН України В.Г. Кошечко).

Карбонізацією допованого фосфорною кислотою поліаніліну в присутності солей Со (II) одержано ко-доповані кобальтом, азотом та фосфором вуглецеві нанокомпозити $\text{CoP}_x / \text{Co-N, P-C}$, які в кислому та лужному електролітах здатні проявляти високу електрокаталітичну активність у процесах відновлення кисню, а також розкладу води з одержанням водню та кисню. Показано, що H_3PO_4 у структурі полімеру-попередника може відігравати роль не тільки джерела фосфору, але й пороутворювального агента, що забезпечує

значне зростання електрохімічно активної площі поверхні каталізатора (акад. НАН України В.Д. Походенко).

Уперше запропоновано адитивну аналітичну модель для інтерпретації температурної залежності зміни магнітної сприйнятливості гетероядерних сполук ряду металокраунів $[LnCu_5(AmacHA)_5](NO_3)_3$, де Ln — Pr(III), Nd(III), Sm(III) та Eu(III), $AmacHA$ — аніон гідроксамату α -амінокислоти. З її використанням встановлено значення обмінних взаємодій J_{Cu-Cu} між сусідніми іонами міді(II) в остовах $\{LnCu_5\}^{3+}$. Установлено, що вони мають антиферомагнітний характер, здійснюються через гідроксаматні N—O містки металокрауну, а їхні величини змінюються в межах від -44 до -63 см⁻¹ (акад. НАН України В.В. Павлішук).

Уперше сконструйовано, одержано і всебічно охарактеризовано нові моно-, біядерні та полімерні комплекси Pd(II), Pt(II), Ag(I) з алкіл-, арил-, і (O, N, S)-вмісними карботіамідами. Визначено їхню ефективну протипухлинну дію стосовно чотирьох пухлинних ліній — молочної залози, шийки матки, печінки, легень; відзначено відсутність резистентності до цих препаратів. З'ясовано, що отримані пористі 3D-полімерні орґано-металічні комплекси Ag(I) є активними антибактеріальними агентами. Синтезовано нові комплекси Pd(II) з пентадіамінтетраметилфосфоновою кислотою, показано перспективність їх використання як протипухлинних і протирезистентних компонентів у складі хіміотерапевтичних засобів (акад. НАН України В.І. Пехньо).

Уперше синтезовано нанокристалічні (3—14 нм) неагломеровані частинки SeO_2 методом осадження у водно-спиртових розчинах; показано, що збільшення вмісту спирту призводить до формування дрібніших часток, водночас концентрація іонів Se^{3+} на їхній поверхні збільшується. Наноструктури SeO_2 характеризуються високими позитивними значеннями електрокінетичного потенціалу, це свідчить про їх стабільність у водних суспензіях і дає змогу проводити медико-біологічні випробування. Наявність іонів Red/Ox пари Se^{3+}/Se^{4+} вказує на їх прогнозно високу антиоксидантну і антиамілоїдну активність, що актуально для розробок засобів боротьби з наслідками оксидативного стресу (акад. НАН України А.Г. Білоус).

Розроблено метод одержання вуглецевих нанотрубок шляхом прямого CVD-синтезу з азотовмісних сполук (ацетонітрилу та ети-

лендіаміну) на каталізаторі Al-Fe-Mo-O, які містять більше азоту (3,22 і 4,46 ат. %) переважно пірольного та четвертинного типу, порівняно з методами просочення та термообробки. Одержані таким чином N-*BHT* значно більш каталітично активні під час розкладання розчинів пероксиду водню. Встановлено, що незалежно від способу синтезу максимальна каталітична активність N-*BHT* у ході розкладання пероксиду водню спостерігається за рН ~ 7 (акад. НАН України М.Т. Картель).

З метою створення енантіоселективних сенсорів, здатних розрізняти *D* та *L* форми біологічно важливих амінокислот та їхніх похідних (маркерів хвороби Альцгеймера та інших патологій), розроблені методи синтезу нових типів енантіоселективних рецепторів на основі внутрішньохіральної чашоподібної каліксарени з асиметрично замішеним верхнім вінцем макроциклу (акад. НАН України В.І. Кальченко).

Виявлено низку нетривіальних ефектів у обернено й негативно сольватохромних мероціанінів за кріотемператур: розширення смуг поглинання та флуоресценції; гасіння флуоресценції; зростання стокового зсуву замість відповідно звуження, розгорання, зниження. Зворотні зміни, згідно з поширеними уявленнями, слід було очікувати внаслідок виморожування молекулярних коливань мероціанінів. Винайдені ефекти інтерпретовані підсиленням вібронних взаємодій за рахунок зміщення електронної будови мероціаніну у напрямі дипольного полієну за рахунок значного зростання полярності розчинника, зокрема етанолу, за зниження температури до 77 К (акад. НАН України О.О. Іщенко).

Установлено вплив довжини алкільного ланцюга і катіонної головної групи на біодеградацію в навколишньому середовищі іонних рідин, синтезованих на основі *L*-фенілаланіну, які відповідають вимогам «зеленої» хімії. Ці результати можуть бути застосовані для розробки і дизайну нових іонних рідин, які здатні до біорозкладання в навколишньому середовищі та повної мінералізації (акад. НАН України А.Ф. Попов).

Систематизовано результати експериментальних досліджень фотохімічної ($\text{H}_2\text{O}_2 / \text{УФ}$) та гомогенної ($\text{Fe}^{3+} / \text{H}_2\text{O}_2 / \text{УФ}$) і гетерогенної ($\text{H}_2\text{O}_2 / \text{TiO}_2 / \text{УФ}$) фотокаталітичної деструкції природних органічних сполук. Сформульовано базу даних для науково обґрун-

тованого вибору найефективніших способів їх мінералізації з метою запобігання техногенному забрудненню водних ресурсів (акад. НАН України В.В. Гончарук).

Запропоновано та апробовано схему синтезу для отримання нового ліганда до відкритої форми фібріногенового рецептора, на основі піридо[1,2-*a*]піримідин-4-она. Ключовою стадією цього багатошляхового синтезу є реакція перехресного сполучення Бухвальда — Гартвіга. Підбрано оптимальні умови синтезу та визначено найкращий шлях, що призводить до цільової сполуки. Для нового антагоніста $\alpha_{\text{IIb}}\beta_3$ встановлено показник IC_{50} , щодо антиагрегаційної активності *in vitro*, яку вивчали на збагаченій тромбоцитами плазмі крові людини за методом Борна. Застосування цього підходу допоможе синтезувати серію нових потенційних інгібіторів агрегації тромбоцитів на основі піридо[1,2-*a*]піримідин-4-онової темплати (акад. НАН України С.А. Андронаті).

На основі зіставлення спектрально-люмінесцентних властивостей 1,2-, 1,3- та 1,4-*bis*-(бензімідазоліл-2-іл)-бензенів, їхніх краун-етерних похідних та комплексів таких лігандів (16 сполук) з іонами Lu^{3+} , Eu^{3+} та Yb^{+} виявлено, що вказані властивості корелюють з розрахованими (*ChemDraw*) величинами ліпофільності (*CLogP*) та поляризуємості (*CMR*). Побудовано відповідні одно- та двопараметрові співвідношення, що відображають тенденції зміни спектрально-люмінесцентних властивостей у вузьких структурних рядах (акад. НАН України Г.Л. Камалов).

Досліджено взаємодію компонентів у системах Hf-Re-Al, Lu-Ag-Si, Gd-Si-Sb, ErNiAl-ZrNiAl, CaO-Nd₂O₃-Mn₂O₃, визначено кристалічну структуру сполук TmNi₅, Hf₃Re_{1,36}Al_{2,64}, ErNiAl (ht-hp), EuCo_{9,4}Si_{3,6}, LaNi_{11,8-11,4}Si_{1,2-1,6}, YbNi₂Si₂, Ce_{3-x}Y_xSi₂, ZrAl_{0,23}Ge_{1,77}, Hf₂V₃Ge₄, Mo_{1,5}Ru_{1,5}Ge₅, DyGa_{0,12}Ge_{1,80}, DyGa_{0,5-0,4}Ge_{1,3-1,4}, La₂Ge_{3,03}Bi_{0,81}, Gd₂Ni_{1,27}Al₄Si_{6,73}, R₃CuAl₃Ge₂, R_{1-x}Ca_xFeO та електронну структуру сполуки EuSi, досліджено магнітні властивості гідридів Tb₂Co₂Ga, Tb₃Co₃Ga та Tb₂Ni₂Ga. Виведено надпросторові групи для модульованих структур у 6*D*-просторі з координатами атомів і систематичними погашеннями для дослідження реальних кристалічних структур (акад. НАН України Р.Є. Гладішевський).

2021 року ряд працівників установ Відділення були відмічені державними нагородами та академічними відзнаками. Націо-

нальну премію України імені Бориса Патона 2021 р. присуджено чл.-кор. НАН України Г.Я. Колбасову, д-ру хім. наук В.С. Кублановському, д-ру техн. наук О.Л. Берсіровій (Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України), д-ру хім. наук О.Ю. Посудієвському (Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України) за роботу «Електрохімія функціональних матеріалів та систем» (Указ Президента України від 16.12.2021 № 660/2021). Премію Президента України для молодих вчених 2021 року присуджено д-ру хім. наук А.В. Кулінічу (Інститут органічної хімії НАН України) за роботу «Будова та фотоніка мероціанінів як підґрунтя для розробки світлочутливих матеріалів» (Указ Президента України від 16.12.2021 № 659/2021); кандидатам хімічних наук Є.О. Коломійцю та М.О. Чабан (Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України) за роботу «Розробка неорганічних та органо-неорганічних сорбційних матеріалів для селективного вилучення компонентів із водних середовищ» (Указ Президента України від 16.12.2021 № 659/2021).

Премію імені О.І. Бродського НАН України присуджено чл.-кор. НАН України С.Я. Кучмію, докторам хімічних наук О.Л. Строюку та В.М. Гранчаку (Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України) за цикл наукових праць «Хімічна будова та фотофізичні, фотокаталітичні і фотоелектрохімічні властивості наноструктурованих та квантово-розмірних напівпровідників і наноккомпозитів на їх основі».

Премію НАН України для молодих учених присуджено кандидатам технічних наук О.В. Ященко, І.М. Трус і М.М. Твердохліб (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського») за роботу «Еколого-безпечна технологія одержання наноцелюлози для використання в целюлозо-паперовій промисловості та технологіях водоочищення».

Премію НАН України для студентів ЗВО присуджено К.В. Борисовій, студентці 2 курсу магістратури кафедри неорганічної хімії хімічного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка за роботу «Мультифункціональні трис(3-(2'-піридил)піразоліл) боратні комплекси європію (III) та тербію (III) як флуоресцентні маркери для визначення N-нітпрозоамінів та компоненти фотохромних матеріалів із редокс-активними фрагментами».

Премію ім. А.Т. Пилюпенка Відділення хімії НАН України для молодих вчених за кращі наукові роботи з аналітичної хімії та екології присуджено П.Г. Дозі, мол. наук. співроб. Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України за роботу «Вплив структурних і розмірних факторів на люмінесцентні властивості та чутливість визначення лантанідів у комплексних сполуках».

Премію ім. Л.М. Марковського Відділення хімії НАН України для молодих вчених присуджено С.В. Засусі, канд. хім. наук, наук. співроб. Інституту органічної хімії НАН України за роботу «Дослідження реакції N-триметилсілійних похідних амінокислот з чотирифтористою сіркою».

Орден «Князя Ярослава Мудрого» III ступеня нагороджено віцепрезидента НАН України, директора Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України, академіка НАН України В.Г. Кошечка (Указ Президента України від 17.05.2021 № 195/2021).

Орден «Князя Ярослава Мудрого» III ступеня нагороджено радника Президії НАН України, почесного директора Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України академіка НАН України В.Д. Походенка (Указ Президента України від 23.08.2021 № 406/2021).

Відзнакою Верховної Ради України «30 років Декларації про державний суверенітет України» нагороджено д-ра біол. наук, гол. наук. співроб. Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського НАН України академіка НАМН України М.Я. Головенка.

РОЗВИТОК ХІМІЧНИХ ЗНАТЬ ПРО РЕЧОВИНИ І ПРОЦЕСИ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України виявлено, що відновлений оксид графену, допований атомами азоту, характеризується високою активністю та селективністю в процесі гідрування ацетилену в етилен, що зумовлено синергізмом дії кисень- та азотвмісних груп. Збільшення вмісту ефірних і гідроксильних груп призводить до зростання кількості центрів активації ацетилену, а підвищення концентрації піридинових, піразольних та пірольних циклів сприяє зниженню енергії активації процесу внаслідок перерозподілу електронної густини в графенових доме-

нах, на яких відбувається активація молекулярного водню (чл.-кор. НАН України П.Є. Стрижак, І.Б. Бичко, О.О. Абакумов).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України вперше одержано квантові точки графену шляхом ультразвукової обробки водних розчинів електрохімічно синтезованих частково розкритих багат шарових вуглецевих нанотрубок. Установлено, що графенові матеріали мають інтенсивну фотолюмінесценцію у видимій частині спектра, яка залежить від довжини хвилі збудження і режиму ультразвукової обробки. Квантові точки графену є перспективними до застосування як люмінесцентні середовища і електродні матеріали для хімічних джерел струму (чл.-кор. НАН України Г.Я. Колбасов, М.О. Данилов, І.А. Русецький).

Виявлено, що введення у розплавлену електролітну суміш хлоридів лужних металів катіонів із більшою поляризаційною здатністю, наприклад катіонів магнію, зумовлює перерозподіл зарядів у вольфраматному аніоні, збільшує швидкість відновлення аніонів, зміщує потенціал відновлення в область позитивніших значень. Виявлений ефект використано для синтезу нанорозмірних порошоків карбідів вольфраму різного складу та морфології і сумішей на їх основі, які застосовують для виготовлення зносостійких сплавів, каталізаторів тощо (чл.-кор. НАН України А.О. Омельчук, І.А. Новоселова).

В Інституті органічної хімії НАН України розроблено селективний метод синтезу 1-(гідроксиметил)-2,3-дигідропіроло[1,2-*a*]хіназолін-5(1*H*)-онів, який базується на ініційованій *PIFA* окиснювальній 5-*exo-trig* циклізації 2-(3-бутеніл)хіназолін-4(3*H*)-онів, одержаних термічною циклоконденсацією 2-(пентеноїламіно)бензамідів (Н.О. Савінчук, Р.І. Васькевич, А.І. Васькевич, чл.-кор. НАН України М.В. Вовк).

Уперше проведено реакцію циклопропанування трифторометилсульфініл- та трифторометилсульфонілетиленив з використанням α -бромодикарбонільних сполук у присутності основ та отримано з високими виходами функціоналізовані циклопропани, які містять трифторометилсульфінільний (сульфонільний) фрагменти (Л.В. Соколенко, Ю.Л. Ягупольський).

Здійснено синтез нових фторозаміщених 1,2,4-триазол-5-ілідів з двома й трьома атомами фтору, який базується на реакції депро-

тонування відповідних 1,2,4-триазолієвих солей *трет*-бутоксидом калію. Серед отриманих сполук виявлено найбільш низькоосновні карбени. Синтезовано комплекси йодиду міді(I) та хлориду срібла та нових фторозамісних нуклеофільних карбенів ряду імідазолу та 1,2,4-триазолу, перспективних для пошуку нових біологічно активних сполук (М.І. Короткіх, В.Ш. Саберов, О.С. Авксентьев).

Знайдено простий, ефективний і високопродуктивний метод синтезу 4-(3,4-диметоксифеніл)-3-ариламіно-5(1*H*)-амінопіразолів з доступних вихідних реагентів. Досліджено циклізації 3,5-діаміно-4-арилпіразолів в умовах каталізу кислотами. Встановлено, що утворення конденсованого піридинового циклу ізохіноліну відбувається за участю первинної аміногрупи. В умовах кислотного каталізу одержані невідомі раніше функціоналізовані 1-*R*-аміно-5-арилпіразоло[3,4-*c*]ізохіноліни та триазоло[4,5-*c*]ізохіноліни (Н.М. Богдан, Д.С. Степанова, А.Р. Хайрулін, С.Л. Богза).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України отримано наповнені титановмісні епоксидно-уретанові композиції з ультрамалим вмістом титану, що мають підвищену мікротвердість і фотостійкість до ультрафіолетового випромінювання порівняно з ненаповненою композицією та можуть бути запропоновані як інкапсулянти для фотоелектричних приладів, зокрема фотоелектричних перетворювачів сонячних батарей (О.О. Бровко).

Шляхом уведення іонів перехідних металів (Co^{2+} , Ni^{2+}) до складу карбоксильмісних супрамолекулярних олігомерних силсесквіоксанами з різним ступенем амфіфільності, синтезовано координаційні полімери, які виявляють суперпарамагнітні властивості та демонструють адаптивну поведінку за прикладання зовнішнього магнітного поля і/або помірного нагрівання. Установлено, що синтезовані сполуки характеризуються ієрархічною організацією з двома типами впорядкованої фази: надмолекулярною структурою стабілізованою сіткою водневих зв'язків і кристалічними доменами, утвореними аліфатичними ланцюгами (чл.-кор. НАН України В.В. Шевченко).

Шляхом опромінення альфа частинками з наступними сенсibilізацією γ -променями та хімічним травленням одержано нові треккові мембрани на основі пліткових зразків гібридних поліціануратів на основі диціанових естерів бісфенолів А чи Е і політетрамети-

ленгликолю. Морфологічні дослідження підтвердили формування розвинутої пористої структури з обох сторін досліджуваних плівок. Це свідчить, що утворені пори є наскрізними, середній радіус пор становить 7—10 нм (чл.-кор. НАН України О.М. Файнлейб).

В Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України виявлено закономірності селективного транспорту одно- та двозарядних катіонів через іонообмінні мембрани за стаціонарного та імпульсного режиму електродіалізу з різною частотою подачі імпульсів (Н.О. Мішук).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України у співпраці зі вченими Одеського національного медичного університету МОЗ України здійснено аналіз впливу на проникнення речовин крізь гематоенцефалічний бар'єр двох протилежних факторів — неполярного (ліпофільність $\log P$, що характеризує гідрофобні взаємодії) та полярного (водна розчинність $\log Sw$, що характеризує електростатичні взаємодії та водневі зв'язки). Показано, що оптимальні співвідношення між цими параметрами для високої проникної здатності повинні бути такими: $3 \leq \log P \leq 6$; $-5 \leq \log Sw \leq -1$. Ця інформація може бути використана для попередньої оцінки проникнення речовин крізь гематоенцефалічний бар'єр (чл.-кор. НАН України В.Є. Кузьмін, Л.М. Огніченко, Г.П. Косинська).

Для ряду комплексів краун-похідних бензо[*d*]імідазолів з іонами лантанідів методом *PLS* побудовано низку задовільних *QSPR* моделей щодо зв'язку «структура — інтенсивність 4*f*-люмінесценції». Виявлено, що ключовими структурними параметрами, які визначають досліджувану властивість, є природа іону лантаніду (заряд ядра), добуток величини заряду ядра та кількості фрагментів -CH₂-CH₂-O-. Останній крос-дескриптор відображає важливість обох структурних факторів (що можна очікувати), а також свідчить про значний вплив їх взаємодії. Ймовірно такий крос-дескриптор опосередковано пов'язаний з компліментарністю взаємодії іон — ліганд (чл.-кор. НАН України В.Є. Кузьмін, Л.М. Огніченко, акад. НАН України Г.Л. Камалов, Ю.Е. Іванов, С.С. Смола, Н.В. Русакова).

Установлено, що реакція *p*-толуолсульфохлориду з 2-вінілпіримідин-4(3*H*)-онами та бензоїлпохідними 2-тіоурацилу здійснюється селективно по атому оксигену амідної групи з утворенням

відповідних сульфоналів. Запропоновано схему амінування ряду похідних 2-тіоурацилів 1-амінопропан-2,3-діолом з використанням сульфонатного методу (А.О. Явловський, С.М. Плужник-Гладир, акад. НАН України Г.Л. Камалов).

У співпраці зі вченими НТК «Інститут монокристалів» НАН України визначено кристалічну структуру 17 комплексів флуоренонофанів з геометрією «коробки» з молекулами «гостей» різної природи. Показано, що залежно від розмірів внутрішньомолекулярної порожнини «хазяїна» й електронної природи «гостя» та «хазяїна» утворюються або «класичні» комплекси включення, стабілізовані зокрема за рахунок π - π та $C-H \cdots \pi$ взаємодій «гість-хазяїн», або зовнішні комплекси кількох типів. Особливістю структури комплексів з галоформами є наявність $C-Cl \cdots \pi$ та $C-Br \cdots \pi$ галогенових зв'язків, сила яких залежить від природи атома галогену та його орієнтації щодо ароматичного циклу. Показано, що сильніший галоген... π зв'язок утворюється з атомом броду (Т.І. Кириченко, О.Ю. Ляпунов, К.Ю. Кулігіна, С.В. Шишкіна).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України на основі детального аналізу структурно-адсорбційних властивостей понад 400 зразків пірогенних і пористих кремнеземів, вуглецевих та полімерних матеріалів установлені закономірності змін фізико-хімічних властивостей залежно від температури синтезу та обробки, умов і терміну зберігання. Ця база даних була отримана завдяки створенню в Інституті оригінального програмного комплексу для кількісної оцінки експлуатаційних характеристик таких матеріалів, що є важливим для їх подальшого практичного застосування (В.М. Гунько).

Високотемпературною кристалізацією наночастинок кремнію у активній фазі SiO_x синтезовано активний матеріал для створення дешевих гібридних електродів з композитом «нано-Si@ SiO_2 (1:1)» для літій-іонних акумуляторів нового покоління. Вони забезпечують майже удвічі вищу питому ємність порівняно з традиційними графітовими електродами (~ 675 мАгод/г проти ~ 350 мАгод/г) і стабільне циклування без втрати ємності навіть за підвищення температури до 50 °С. Матриця SiO_2 надає частинкам композита механічної міцності (виконуючи буферну функцію у разі насичення кремнію літієм), не виявляючи електрохімічної

активності (С.П. Куксенко, Ю.О. Тарасенко, акад. НАН України М.Т. Картель).

Установлено воденьсорбційні властивості фулерену та розроблений металогідридний накопичувач водню з алюмінію, що має на своїй поверхні розвинену радіаторну систему, яка підвищує теплообмін накопичувача водню. Створено сплав $Mm_{0,2}Ce_{7,5}La_{9,3}Ni_{83}$ (Mm — Fe, Al), який може сорбувати до 1,7 мас. % водню у нормальних умовах (О.Д. Золотаренко, А.Д. Золотаренко).

В Інституті біоорганічної та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України синтезовано нові стереохімічно чисті похідні віцинальних амінофторопіролідинів, амінофтороциклопентанолів, фтороциклогексанолів, інденолів. Одержано *цис*- і *транс*-ізомери віцинальних сполук, які біокаталітичними методами з використанням ліпаз *Pseudomonas Cepacia*, *Burkholderia cepacia* та *Candida Antactica* були розділені на оптично чисті (1*S*,2*S*), (1*R*,2*R*), (1*S*,2*R*) (1*R*,2*S*)-стереоізомери ($ee > 98\%$) (чл.-кор. НАН України О.І. Колодяжний, Д.В. Присяжнюк, Є.В. Гришкун).

Показано, що взаємодія доступних 1-ациламіно-2,2-дихлороетеніл(трифеніл)фосфоній хлоридів з алканоламінами, які містять у своєму складі первинну аміногрупу, спричиняє утворення 4-оксазолілфосфонієвих солей із залишком гідроксикаламіну в положенні 5 оксазольного циклу. За аналогічних умов реакція *N*-заміщених алканоламінів з 1-ациламіно-2,2-дихлороетеніл(трифеніл)фосфоній хлоридами призводить до утворення похідних 1,3-оксазолідин-2-ілідену, в яких трифенілфосфонієва група знаходиться в бічному ланцюзі (О.В. Головченко, М.Ю. Бруснаков, Р.М. Виджак, В.С. Броварець).

На основі 4-заміщених 7-дезапуринів синтезовано нові 3,4,7-функціоналізовані похідні піроло[2,3-*d*]піримідину та розроблено препаративні методи синтезу трициклічних систем із піроло[2,3-*d*]піримідиновим фрагментом. У ряду трициклічних похідних піримідо[5',4':4,5]піроло[1,2-*a*][1,4]діазепіну вперше знайдені нові представники антагоністів аденозинових рецепторів A_{2A} , які можуть бути перспективними для лікування низки нейродегенеративних захворювань (О.Б. Смолій, Л.В. Музичка).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України синтезовано новий потрійний сильноокислотний $ZrO_2-SiO_2-SnO_2$

оксид ($H_0 = -14,52$), який забезпечує 80 % вихід левулінової та мурашиної кислот за 100 % конверсії фруктози за температури 180 °С (С.В. Прудіус, Н.Л. Гес).

В Інституті біоколоїдної хімії імені Ф.Д. Овчаренка НАН України вперше синтезовані монокристалічні нанопризми срібла, стабілізовані полісахаридами мікрободоростей (NkrAgPS), і показано ефективність використання NkrAgPS для біодетекції та селективної інактивації ракових клітин. Створена композиція відновленого в альгінаті наносрібла з антибіотиком, показана токсичність такої композиції для інфекційних мікроорганізмів і вірусів (В.Р. Естрела-Льопис).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України досліджено залежність каталітичної активності оксидів перехідних металів (ТМО) Mn, V, Cu, W, Mo, Sb, нанесених на SiO_2 та TiO_2 в поєднанні з N-гідроксифталімідом (NHPI) в аеробному окисненні C—H зв'язків за м'яких умов від складу ТМО та властивостей їхньої поверхні. Установлено, що найефективнішими є системи оксид мангану + + NHPI та оксид ванадію + NHPI, де спостерігається синергетичний ефект, спричинений утворенням радикалів у реакції поверхневих груп $sM=O$ з HO-групою NHPI. Запропоновано механізм гібридного гетерогенно-гомогенного каталізу, де ініціювання за реакцією NHPI + ТМО відбувається на поверхні, а каталізоване NHPI окиснення C—H зв'язку — у рідкій фазі (Й.О. Опейда, Р.Б. Шепарович).

У Міжвідомчому відділенні електрохімічної енергетики НАН України синтезовано монокристалічний катодний матеріал $\text{LiNi}_{0,83}\text{Co}_{0,12}\text{Mn}_{0,05}\text{O}_2$, випробування якого доводять, що порівняно з полікристалічними матеріалами досконалі монокристали мікронного розміру ефективно інгібують реакцію диспропорціонування електрод / електроліт, зміну об'єму та необоротні фазові перетворення, спричинені зарядженням та розрядженням (Г.В. Потапенко, С.О. Кириллов).

НАНОХІМІЯ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України вперше продемонстровано принципову можливість фотокаталітичного фторування неактивних $C(sp^3)$ -H зв'язків в аліфатичних

субстратах (похідні адамантану та (2,2,3)-триметилпропіламіну) за участю наноструктурованого діоксиду титану (або графітоподібного нітриду вуглецю) і фторуючого агента *Selectfluor*® (1-хлорметил-4-фтор-1,4-діазобіцикло[2.2.2]октан-біс(тетрафторборат)). Запропоновано механізм цього процесу, ключовою стадією якого є одноелектронне окиснення аліфатичного субстрату дірками валентної зони напівпровідникового фотокаталізатора (А.В. Козицький, В.В. Швалагін, чл.-кор. НАН України С.Я. Кучмій).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України розроблено новий метод синтезу наноматеріалів із використанням електричного вибуху провідників, а саме: порошки, які протягом десятків секунд після дії імпульсного електричного розряду є хімічно надактивними, розпилюються в інертному газі й аерозоль подається в область інших технологічних процесів. Уперше безпосередньо з нанодисперсій, без використання інших речовин, синтезовано каталітичні нанопокриття WO_{3-x} / нержавіюча сталь і мезопоруваті фотокаталітичні нанодисперсні плівки TiO_{2-x} , TiO_{2-x}/Ag . Цей метод забезпечує можливість отримувати нові типи наноматеріалів і є ефективним інструментом вирішення завдань в області нанотехнологій (чл.-кор. НАН України В.М. Огенко, О.М. Кордубан, Т.В. Кришук).

Синтезовано фоточутливі нанокompозити графітоподібного $g-C_3N_4$ з наночастками CdSe. Установлено, що міжплощинні відстані у $g-C_3N_4$ є суттєво різними за різного співвідношення компонентів синтезу і становлять 0,69—0,32 нм, що впливає на їхні спектри поглинання. Композити демонструють червоне зміщення краю смуги поглинання порівняно з $g-C_3N_4$, що дає змогу використовувати велику частину сонячної енергії, завдяки чому вони є перспективними матеріалами для фотоелектродів сонячних комірок (чл.-кор. НАН України Г.Я. Колбасов, М.О. Данилов, І.А. Русецький).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України розроблено метод синтезу фторовмісних поліарилілових етерів із триетоксисилільними групами в бічних ланцюгах і функціоналізованих органо-неорганічних наноструктурованих матеріалів на їх основі. Отримані полімери є перспективними для застосування як міжшарові діелектрики та матеріали для мікроелектроніки (чл.-кор. НАН України В.В. Шевченко).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України використання симплексного підходу для $1D$ моделей нанорозмірних оксидів допомогло побудувати адекватні $QSPR$ моделі для таких властивостей наночастинок як: дзета-потенціал (ζ) — електрокінетичний потенціал межі подвійного електричного шару, енергії заборонених зон (E_g) (ширини проміжків значень енергії, в яких не існує делокалізованих одноелектронних станів). Прогнозна здатність цих моделей оцінена на рівні 73—93 %, що дає змогу проводити віртуальний скринінг таких наночастинок задля їх подальшого цілеспрямованого використання у вирішенні різноманітних медико-біологічних завдань (С.І. Стельмах, Л.М. Огніченко, чл.-кор. НАН України В.Є. Кузьмін).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України здійснено гідротермальний золь-гель синтез мезопористих амінокремнеземів у присутності цетилтриметиламоній (або децилтриметиламоній) броміду як основних темплатів і азобарвників (алізаринового жовтого та метилового червоного), як котемплатів та їхніх алкоксисилільних похідних, як структуроутворювальних силанів. Установлено, що введення азобарвників та їхніх алкоксисилільних похідних у реакційне середовище призводить до формування амінокремнеземів із чітко вираженим гексагональним упорядкуванням мезопористої структури, суттєвого зростання питомої поверхні і об'єму пор і зменшення їхнього діаметра. Доведено, що використання азобарвників не справляє помітного впливу на морфологію наночастинок амінокремнеземів. Виявлені особливості поведінки азобарвників можуть бути основою спрямованого регулювання структури кремнеземних мезопористих матеріалів (Н.В. Роїк, Л.О. Белякова).

Методами 1H ЯМР-спектроскопії вивчено особливості взаємодії поверхні бактеріального лектину *Bacillus subtilis* IMB B-7724 у нативному стані та в різних модельних умовах з молекулами води. Запропоновано нанокомпозитні системи на основі дослідженого лектину та нанорозмірного носія — гідрофобного кремнезему, які можуть бути використані для створення нових ефективних протипухлинних векторних систем та адресної доставки лікарських засобів у ході терапії деяких онкологічних захворювань (чл.-кор. НАН України В.В. Туров, П.П. Горбик, Т.В. Крупська, С.П. Туранська).

В Інституті біоорганічної та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України синтезовано та досліджено електропровідні нанокompозити на основі галуазитних нанотрубок і поліаніліну, які доповано багатофункціональним допантом рослинного походження — фітиновою кислотою. Установлено, що ці нанокompозити здатні ефективно адсорбувати органічні барвники (метиленовий синій і метиловий оранжевий) та біхромат калію і можуть бути застосовані для очистки промислових стоків (О.А. Пуд, М.О. Огурцов, Ю.В. Носков, І.Є. Миронюк, О.С. Кругляк).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України розроблено та випробувано композитні електроди (анооди) для гібридних джерел струму на базі суперконденсаторів та Li-іонних акумуляторів. Композит являє собою збалансовану суміш нанопоруватого вугілля, нанорозмірного титанату літію ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$, *LTO*) і нанорозмірної сажі *SPLi* як електропровідної добавки, а також зв'язувального. Визначено області робочих потенціалів такого композитного анода в апротонних електролітах і показано можливість його використання у гібридних джерелах струму з підвищеною енергоємністю та питомою потужністю (чл.-кор. НАН України Ю.А. Малетін, Н.Г. Стрижакова, С.І. Чернухін).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України досліджено особливості реакцій відновлення іонів Ni^{2+} і Co^{2+} гідразином у розчинах етиленгліколю. Вивчено вплив вихідних концентрацій Ni^{2+} і Co^{2+} на кінетичні закономірності формування та властивості моно- та біметалевих наночастинок на основі нікелю і кобальту (А.Р. Киця, Л.І. Базиляк, А.О. Федорчук).

ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України вперше встановлено, що за рахунок збільшення величини силікатного модуля цеолітних каталізаторів Ni-*BEA* (Si/Al — 17 → 1700) і зменшення, внаслідок цього, поверхневої концентрації кислотних центрів Льюїса досягається значне підвищення їхньої стійкості до навуглецювання і стабільності ефективної роботи в процесі вуглекислотної конверсії метану з одержанням водню / синтез-газу (П.І. Кирієнко, чл.-кор. НАН України С.О. Соловійов).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України розроблено метод синтезу літійселективного сорбенту, який полягає в армуванні анатазом шпінелі LiMn_2O_4 . Установлено оптимальний склад $\text{Ti} : \text{Mn} = 1 : 0,3$, за якого зберігається дисперсність сорбенту і досягається висока селективність до іонів Li^+ протягом не менш ніж 10 циклів. Показано, що за сорбції з розчину, в якому концентрація $\text{Li}^+ : \text{Na}^+ \approx 1 : 20000$, співвідношення Li / Na у сорбенті становить $1 : 4$. Сорбент придатний для вилучення літію з морської води і підземних вод, що є альтернативою видобування літію із соларів, яке потребує великих витрат прісної води, та із мінералів, розробка покладів яких пов'язана із відчуженням родючих земель, а переробка — із застосуванням агресивних реагентів. Синтез сорбентів не передбачає використання реагентів високого класу небезпеки і не зумовлює утворення шкідливих відходів (чл.-кор. НАН України В.М. Огенко, Ю.С. Дзязько, Л.М. Рождественська, М.О. Чабан).

Розроблено процес електрохімічної конверсії CO_2 у вуглецеві фази різної морфології: полікристалічний графіт, графенові фрагменти, нанотрубки, волокна, аморфний вуглець. Процес реалізують у температурному інтервалі $700\text{—}800\text{ }^\circ\text{C}$ у розплавах хлоридів лужних металів в атмосфері CO_2 . Ступінь конверсії становить $93\text{—}95\%$ незалежно від наявності у газовій фазі оксидів азоту й сірки. Цей процес може бути одним із варіантів вирішення важливої для суспільства екологічної проблеми утилізації викидних газів промислових підприємств і теплових електростанцій, перетворення їх у цінні комерційні продукти. Вуглецеві матеріали різної структури мають широке практичне використання для виготовлення сорбентів, електродів, суперконденсаторів, наповнювачів полімерів і гум, лікарських засобів тощо (чл.-кор. НАН України А.О. Омельчук, І.А. Новоселова, С.В. Кулешов).

В Інституті органічної хімії НАН України з метою створення високоефективних сорбентів радіонуклідів розроблено препаративно доступний метод хімічної модифікації поверхні силікагелю фосфорганічними комплексоутворювачами. Знайдено, що послідовна обробка силікагелю тетрахлоридом кремнію і нанорозмірними чашоподібними фосфорильованими тетрагідрокси(тіа)каліксаренами в присутності триетіламіну призводить до високоефективних порис-

тих органо-неорганічних сорбентів, поверхня яких модифікована фосфонатними, фосфінатними та фосфіноксидними замісниками, просторово організованими для кооперативного зв'язування катіонів металів. Отримані сорбенти містять до 0,18 ммоль фосфорильованого (тіа)каліксарену на один грам силікагелю. Виконані сорбційні дослідження показують, що фосфоровмісні силікагелі екстрагують іони європію(III) з розведеного розчину азотної кислоти за рН 5—6 з ємністю, яка сягає 14,4 мг/г. Ефективність сорбції європію(III) з водного розчину перевищує 99 %. Ізотерми сорбції описуються моделями Ленгмюра або Френдліха. Робота виконана у співпраці з МНТК «Інститут монокристалів» НАН України (А.Б. Драпайло, Ю.С. Бойко, К.М. Беліков, акад. НАН України В.І. Кальченко).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України синтезовано молекулярно імпринтовані полімери-біоміметики у формі тонких пористих плівок, що містять селективні сайти зв'язування, специфічні до сульфаметоксазолу, для подальшого їх використання як чутливих елементів колориметричної сенсорної системи (О.О. Бровко, Л.А. Горбач).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України розроблено технологічну схему та введено у виробництво універсальний деконтамінаційний засіб для індивідуального знезараження фосфорорганічних сполук нервово-паралітичної дії (*VX*, *GB* та *GD* речовини). Показано, що швидкість деконтамінації параоксону та метилпаратіону у розробленій деконтамінаційній системі є достатньо високою і не поступається показникам швидкості у відомих комерційних засобах деконтамінації (*M291*, *DS2*, *DF-200*), які застосовуються у військових підрозділах НАТО (Л.М. Вахітова, Н.А. Таран).

З метою заміщення екологічно несумісних забруднювачів довкілля — похідних біфенілу — розроблено метод синтезу функціоналізованих біфуранів фотохімічним способом з 5-бромозаміщених фурфуролів, які можуть бути синтезовані з сировини, що відновлюється, зокрема з рослинної біомаси (М.О. Компанець).

В Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України проаналізовано та встановлено кореляцію між показником сонячної активності та зміною вмісту фіто- та зоопланктону в воді і, відповідно, вмісту природних органічних сполук, що

впливає на технології підготовки питної води і може бути прогнозовано залежно від хвилеподібного характеру сонячної активності (Н.А. Мешкова-Клименко).

Методом комплексного біотестування на організмах різних трофічних рівнів та їхніх клітинах визначено ступінь токсичності (цито- та генотоксичності) нафтопродуктів (дизельне паливо, бензин А-95) у воді. Показана їх висока токсичність і вплив на життєдіяльність гідробіонтів, що призводить до загибелі останніх (акад. НАН України В.В. Гончарук, В.Ф. Коваленко).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України механохімічним та ультразвуковим методами синтезовано ряд оксидних нанорозмірних композитів на основі оксидів Ti, Ba, Zr, Zn та Cu, які виявили високу фотокаталітичну активність у деструкції водних розчинів гербициду (прометрин) та протимікробного медпрепарату (метронідазол) (О.В. Сачук, О.В. Кізюн).

Установлено, що стабілізовані на глинистих мінералах нанодисперсні порошки заліза мають достатньо високі сорбційні характеристики (50—250 мкмоль/г) щодо вилучення іонів важких металів (Cu(II), Cd(II), Zn(II), Co(II), Cr(VI)) зі складних за вмістом стічних вод і можуть бути застосовані для очищення багатокомпонентних стічних вод гальванічних виробництв і гідрометалургійних підприємств. Показано, що за селективністю катіони важких металів утворюють ряд $Cu > Zn > Co > Cd$, властивий як природним глинистим мінералам — монтморилоніту та палигорськіту, так і композиційним сорбентам (І.А. Ковальчук).

БІОЛОГІЧНО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ І МАТЕРІАЛИ

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України синтезовано низку вихідних функціоналізованих лігандних систем, що містять хромофорні та фармакофорні групи, на їх основі одержано планарні фталоціанінові й тривимірні каркасні клатрохелатні комплекси. Встановлено закономірності взаємодії одержаних комплексів із нативними і фібрилярними білками. Визначено оптичну активність комплексів і здатність клатрохелатів Fe(II) до утворення зв'язку з біомакромолекулами. Розраховано окиснювально-відновні потенціали клатрохелатів Fe(II), показано

можливість їх використання як електрохімічних біозондів (акад. НАН України В.І. Пехньо, В.Я. Черній, І.М. Третьякова, С.В. Вакаров, Н.В. Чорненька, Р.О. Селін).

В Інституті органічної хімії НАН України з метою розробки нових ефективних і селективних інгібіторів терапевтично важливих фосфатаз синтезовані амфифільні каліксарени з гідрофобними алкільними групами C8—C16 на нижньому вінці макроциклу та гідрофільними біофторними групами аніонного та катіонного типу на верхньому вінці. Дослідження, виконані в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії імені В.П. Кухаря НАН України чл.-кор. НАН України А.І. Вовком, показали здатність синтезованих амфифільних каліксаренів інгібувати терапевтично важливі фосфатази (С.О. Черенок, Р.В. Родік, акад. НАН України В.І. Кальченко).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України шляхом модифікування іономерного гуанідинвмісного поліуретану біологічно активним модифікатором — продуктом взаємодії складників мікробного походження полісахариду та біопрепарату аверком-нова, одержано водну полімерну композицію для підвищення врожайності, якості і екологічності сільськогосподарської продукції. Виконані дослідження сприяють вирішенню проблеми сталого розвитку агроєкосистеми та зменшенню пестицидного навантаження (Ю.В. Савельєв).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України розроблено універсальний спосіб отримання похідних імідазо[1,5-*a*]піримідинів шляхом конденсації третбутил-1*H*-імідазоліл-4(5)-карбомата з 1,3-дикарбонільними сполуками. Синтезовані імідазопіримідини є структурними аналогами (ізостерами) пуринових основ — аденіну та гуаніну, що використовуються як небензодіазепінові агоністи рецепторів ГАМК, інгібіторів р38-кінази для лікування ревматоїдного артрити (С.В. Толкунов, В.С. Толкунов).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України розроблено та апробовано біоаналітичний метод (*LC-MS/MS*) кількісного визначення інноваційного анальгетичного засобу пропосазепаму задля проведення першої фази клінічних випробувань (фармакокінетики та метаболізму) (акад. НАН України М.Я. Голуєнко, акад. НАН України С.А. Андронаті, В.Б. Ларіонов).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України вивчено стан міжфазної води в композитних системах, створених на основі метилкремнезему *АМ1* та мікробіального лектину. Установлено, що наявність у композитах гідрофобної складової стабілізує поверхневу воду в слабоасоційованому стані, коли значна частина молекул води не утворює водневих зв'язків. Рідке гідрофобне середовище підсилює цей ефект, а додана в нього сильна кислота (трифтороцтова) сприяє переходу води в сильноасоційований стан. Показано, що перерозподіл води в міжчастинкових проміжках метилкремнезему з іммобілізованими на їхній поверхні білковими молекулами змінюється під впливом механічних навантажень. Механоактивовані зразки характеризуються можливістю проникнення води в проміжки між його первинними частинками. Показано, що іммобілізація лектину на поверхні метилкремнезему супроводжується збільшенням міжфазної енергії від 4,1 до 5,2 Дж/г; вірогідно за рахунок підвищення концентрації сильнозв'язаної води (чл.-кор. НАН України В.В. Туров).

Вивчено процеси адсорбційної іммобілізації протипухлинних препаратів «Цисплатин» (ЦП), «Гемцитабін» (ГЦ) та «Доксорубіцин» (ДР) на вуглецевій поверхні біосумісних поліфункціональних магніточутливих нанокompозитів $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Al}_2\text{O}_3/\text{C}$ залежно від часу адсорбції, рН і концентрації відповідного лікарського препарату у фізіологічному розчині. Встановлено, що рівноважна адсорбція (A) всіх лікарських препаратів відповідає моделі ізотерм Фрейндліха ($r^2 = 0,977 - 0,997$), а адсорбційна ємність в умовах експерименту складає, мг/г: $A_{\text{ЦП}} = 2,5$; $A_{\text{ГЦ}} = 48,1$; $A_{\text{ДР}} = 39,3$. Результати роботи можуть бути використані в розробках нових магнітокерованих адсорбційних матеріалів медико-біологічного, технологічного та екологічного призначення, зокрема тераностичних протипухлинних засобів адресної доставки (А.П. Кусяк, А.Л. Петрановська, Н.М. Корнійчук, П.П. Горбик).

В Інституті біоорганічної та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України вперше вивчено калікс[4]арен- α -кетофосфонові кислоти та їхні похідні як фотоактивні інгібітори терапевтично важливих протеїнтирозинфосфатаз, задіяних у механізмах клітинної сигналізації. Встановлено особливості і кінетичні закономірності фотоіндукованого впливу макроциклічних сполук на окремі ферменти

цього класу (О.Л. Кобзар, В.М. Булденко, Ю.В. Шульга, чл.-кор. НАН України А.І. Вовк).

Розроблено зручний метод синтезу нових похідних 2-оксоімідазолідину, які в біотестах *in vitro* проявили противірусну активність по відношенню до поліовірусу людини (ВКРyV, штам *Gardner*), що співмірна з референс-препаратом Цидофовір (Ю.Є. Корній, С.А. Чумаченко, О.В. Шабликін, В.В. Жирнов, В.С. Броварець).

В Інституті біоколоїдної хімії імені Ф.Д. Овчаренка НАН України створено і випробувано за показниками безпечності низку лабораторних зразків ветеринарних вакцин. Експериментально обґрунтовано доцільність застосування нанобіокомпозитного матеріалу на основі лактобактерій і біогенних наночастинок срібла для подолання антибіотикорезистентності бактерій у складі пробіотика (З.Р. Ульберг, С.М. Дибкова).

На основі високодисперсних співполімерних гідрогелів акрилового ряду та біологічно активних комплексів сполук бурштину створено тверді поживні середовища з оптимальними для вегетації рослинних культур в умовах мікроклонального розмноження експлуатаційними параметрами, що може бути успішно впроваджено в різні галузі сільського господарства та стати важливим етапом на шляху вирішення проблем збереження і відновлення цінних об'єктів живої природи (Ю.М. Самченко).

НОВІ ЕФЕКТИВНІ ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ І МАТЕРІАЛИ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України з використанням ультразвукової обробки одержано водні дисперсії полі(3,4-етилендіоксітіофенів), допованих аніонами полістирол- та поліамідосульфокислот (PEDOT:PA) та нанокompозити на їх основі з частково окисненим графеном ($G_{p.o.}$) — перспективні функціональні матеріали для оптоелектронних пристроїв. Показано, що будова PA і вміст $G_{p.o.}$ визначають морфологію, електропровідність і спектральні властивості одержаних матеріалів. Установлено, що додавання $G_{p.o.}$ до PEDOT:PA сприяє утворенню π -димерів і біполяронів у спряженому полімері, які відіграють визначальну роль у переносі заряду в одержаних нанокompозитах (академіки НАН України В.Д. Походенко та В.Г. Кошечко, Н.В. Коношук).

Визначено, що уведення ітрію Y(III) до складу Mg-Al оксидного каталізатора на стадії синтезу гідроталькітів допомагає значно збільшити вихід 1-бутанолу в процесі газозфазної конденсації етанолу за рахунок підвищення як конверсії етанолу, так і селективності утворення 1-бутанолу (69 %) завдяки збільшенню поверхневої концентрації основних центрів середньої сили (К.В. Валігура, О.В. Ларіна, П.І. Кириєнко, члени-кореспонденти НАН України С.М. Орлик та С.О. Соловйов).

Уперше отримано і охарактеризовано рентгеноструктурним і спектральним методами нові безсвинцеві органо-неорганічні йодовісмутатні перовськіти, що містять координовані до йодид-аніонів азамакроциклічні комплекси нікелю(II). Показано визначальний вплив будови металокомплексного катіону на склад і структуру йодовісмутатних кластерів, яка змінюється від полімерної (...Ni—[Bi₂I₁₀]—Ni—[Bi₂I₁₀]—...) до молекулярної ([Bi₂I₉]—Ni—[Bi₂I₉]). Установлено, що така зміна будови перовськітів супроводжується збільшенням ширини забороненої зони отриманих напівпровідників від 2,0 до 2,2 еВ та зсувом смуги емісії в спектрах люмінесценції від 600 до 625 нм (чл.-кор. НАН України Я.Д. Лампека, Л.В. Цимбал, І.Л. Андрійчук).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України розроблено нові блокові композиційні платинові каталізатори і спосіб їх виготовлення для гідролізу борогідриду натрію, одержання водню з високою контрольованою швидкістю. На відміну від відомих, створений каталізатор містить майже у 200 разів менше платини (≤ 20 мг Pt/г носія) і забезпечує стабільну швидкість генерування водню, яка зростає пропорційно швидкості циркуляції лужного розчину NaBH₄ через проточний реактор. Каталізатори перспективні для використання у портативних генераторах водню, придатних для живлення батарей воднево-кисневих паливних комірок потужністю до 100 Вт. Розроблено портативний генератор водню проточного типу, що працює на створеному каталізаторі (Ю.К. Пірський, Ф.Д. Манілевич).

Синтезовано нові ненасичені β -дикетони з ароматичними й алкільними замісниками. На їх основі отримано гетерометалеві комплекси ZnNd, ZnYb, ZnEu, ZnTb, EuTb, NdYb, ErYb, та гомо- і кополімери координаційних сполук лантанідів. Виявлено, що ін-

тенсивність люмінесценції металополімерів у 5—7 разів вища, ніж мономерних комплексів. Кополімери металокомплексів зі стиролом, вінілкарбазолом, метилметакрилатом проявляють нижчу люмінесценцію, ніж гомополімери, а інтенсивність люмінесценції кополімерів зменшується пропорційно зростанню розгалуженості промислового мономеру за рахунок екранування випромінювальних центрів громіздкими молекулами (О.К. Трунова, О.С. Бережницька).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України визначено оптимальний склад високонаповнених композиційних полімерних систем, що містять діоксид кремнію, які забезпечують високі експлуатаційні параметри матеріалів. Установлено, що поєднання жорстколанцюгової полімерної матриці та інертного наповнювача надає отриманим матеріалам високі фізико-механічні характеристики і стійкість до дії агресивних середовищ. Створено високочутливі фотополімерні матеріали зі здатністю до швидкого твердіння під впливом видимого світла (О.Л. Толстов, В.Л. Будзінська).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України створено рецептури вогнезахисних покриттів для сталевих конструкцій складу полімер / поліфосфат амонію / меламін / пентаеритрит для забезпечення класу вогнестійкості: 30—45 хв на основі ароматичних стиролакрилатних або вінілтолуолакрилатних полімерів та понад 60 хв з використанням вінілацетатних полімерних складових. Використання диференційованого підходу до обрання полімерної матриці вогнезахисного покриття дає змогу знизити ціну вогнезахисту в середньому на 30 % (Л.М. Вахітова, Н.А. Таран).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України встановлено характер впливу добавки V_2O_5 до систем германій — оксид металу (In_2O_3 , GeO_2 , SnO_2), германій — сульфід металу (ZnS) та германій — фторид металу (MgF_2) на процеси термічного випаровування сполук у вакуумі за *CVD*-механізмом. Показано, що ця добавка підвищує леткість сполук металів, покращує технологічність процесів випаровування та значно (у 2—20 разів) збільшує механічну міцність одержуваних покриттів і відтворюваність їхніх параметрів. Значні негативні відхилення спостерігаються у систе-

мі Ge - MgF_2 - V_2O_3 , покриття з якої є нетривкими (В.Ф. Зінченко, І.Р. Магунов, І.В. Стоянова).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України розроблено спосіб електрохімічного одержання графену або його композиції з вуглецевими нанотрубками, що включає переміщення (зі швидкістю 0,5—3,0 см/год) графітової стрічки, яка є анодом, через ванну з розчином електроліту (гідроксиду калію) та електролітичне розшарування графітової стрічки за напруженості електричного поля 2—30 В/см. Електролітична ванна розділена мембраною на анодний і катодний простір, до того ж анодний простір розділено пористою фільтраційною перегородкою, яка пропускає суспензію наночастинок графену і затримує грубодисперсну суспензію терморозширеного графіту (Ю.І. Семенцов, С.В. Журавський, акад. НАН України М.Т. Картель).

Синтезовано та вивчено властивості нанорозмірних рентгенолюмінесцентних кристалів фториду лантану, легованих іонами тербію. Одержано та досліджено магнітні і люмінесцентні властивості ансамблів частинок нових наноконкомпозитів $\text{Fe}_3\text{O}_4 / \text{LaF}_3:\text{Tb}^{3+}$. Синтезовано нові наноконкомпозити диспергованого біоскла 60S з нанодисперсним кристалічним $\text{LaF}_3:\text{Tb}^{3+}$, які в сухому стані та середовищі дистильованої води здатні до люмінесценції за збудження ультрафіолетовим випромінюванням. Результати досліджень можуть бути використані для створення новітніх засобів оптофармакології та фотодинамічної терапії пухлинних захворювань органів черепа та кісткових тканин (П.П. Горбик, А.П. Кусяк, А.Л. Петрановська).

Здійснено хімічну функціоналізацію поверхні нанорозмірних магнітних носіїв (Fe_3O_4 , NiFe_2O_4 , 10—50 нм) для створення магнітокерованого наноконкомпозита типу «ядро — оболонка» з острівковим срібним покриттям. Установлено, що висока питома намагніченість насичення зразків зберігається після модифікування сріблом, що доводить доцільність та ефективність використання монодисперсних суперпарамагнітних наночастинок як магнітних маркерів у біодіагностиці, зокрема для створення біосенсору, направленого на виявлення збудників туберкульозу та сибірської виразки (М.В. Галабурда, В.М. Гунько).

В Інституті біоорганічної та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України оптимізовано промислові каталізатори гідрогенізації окси-

дів вуглецю та досліджено їхні фізико-хімічні властивості. За допомогою атомно-силової мікроскопії показано, що розмір частинок отриманих каталізаторів належить до нанодіапазону та змінюється для $\text{CoO-MoO}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ — від 2,8 до 12,6 нм, для $\text{CuO-ZnO-Al}_2\text{O}_3$ — від 1,1 до 2 нм. Розроблено та змонтовано лабораторну установку для тестування гранульованого та мембранного каталізаторів гідрогенізації оксидів вуглецю. Виявлено, що механічна активація не змінює природи досліджуваних каталізаторів (Д.С. Каменських, Т.В. Ткаченко, В.О. Євдокименко, Н.Ю. Хімач, В.І. Кашковський).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України за розробленим методом модифікування поруватої структури та поверхні нанопоруватих вугільних порошоків одержано дослідну партію електродного матеріалу для суперконденсаторів. Спільно з ТОВ «Юнаско Україна» виготовлено дослідну партію суперконденсаторів ємністю 120 Ф, які продемонстрували високу питому потужність у 20—25 кВт/кг протягом 40 тис. циклів заряд-розряд та стабільні характеристики у діапазоні температур від -40 до 60 °С (чл.-кор. НАН України Ю.А. Малетін, Н.Г. Стрижакова, С.О. Зелінський).

Знайдено селективний мідьоксидний каталізатор для гідрогенлізу глюкози до етиленгліколю. Застосування 20 % розчинів глюкози в етиленгліколі дає змогу знизити тиск водню до 0,5 МПа і одержати 90 % вихід етиленгліколю за 180 °С зі 100 % конверсією глюкози (М.Є. Шаранда, чл.-кор. НАН України В.В. Брей).

В Інституті біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України досліджено механізми гідрометалургійних і біологічних процесів взаємодії компонентів залізовмісних полімінеральних систем із середовищем на основі лактозної кислоти та розроблено основи технологічних прийомів розділення цільових компонентів. Розроблено технологічний метод вилучення металів із залізовмісних ультрадисперсних полімінеральних систем (пилових викидів доменних печей металургійних комбінатів) з використанням гіпохлорит-органокислотного вилуговувального середовища (В.А. Прокопенко, В.Ю. Черненко).

За результатами вивчення впливу імпульсної електрообробки на механічні властивості і процеси екстракції з біотканин та особливостей магнітної поведінки наногібридних частинок на основі

нанопластинок лапоніту розроблено інноваційні методи обробки різноманітної біосировини (мікрowodоростей, відходів переробки тощо) з метою покращення екстракції біологічно активних молекул. Вивчено поведінку магнітних гібридних частинок різного масового складу за наявності та відсутності 1 мМ NaCl як фонового електроліту та показано, що додавання фонового електроліту суттєво впливає на «крайні» склади гібридних частинок, тобто частинок, які мають невеликий вміст наномагнетиту або лапоніту (М.І. Лебовка).

У Міжвідомчому відділенні електрохімічної енергетики НАН України для акумулятора на основі систем $\text{Li}_{1,2}\text{Mn}_{0,54}\text{Co}_{0,13}\text{Ni}_{0,13}\text{O}_2$ досліджено виділення газів під час циклування і знайдено, що отримання електродного матеріалу в атмосфері кисню та коректний вибір робочого діапазону напруги забезпечують можливість позбутися цього шкідливого явища (Г.В. Потапенко, С.О. Кириллов).

* * *

Протягом 2021 р. Відділення зосереджувало свою увагу на питаннях координації наукових досліджень, кадрового забезпечення установ Відділення та їхньої фінансової і матеріально-технічної підтримки.

Відбулося вісім засідань Бюро Відділення, на яких розглянуто питання комплектації керівних кадрів установ і підготовки їхнього резерву, проаналізовано кадровий потенціал інститутів, стан справ із набором до аспірантури і докторантури, поповнення молоддю, захистом кандидатських і докторських дисертацій. Усі нові та завершені теми наукових досліджень розглянуто й затверджено на засіданнях Бюро, що дало змогу спрямувати дослідження установ Відділення на розвиток сучасних пріоритетних напрямів хімії.

На засіданнях Президії НАН України було заслухано наукові доповіді акад. НАН України Р.Є. Гладішевського та д-ра хім. наук О.О. Бровка.

Установи Відділення брали активну участь у виконанні цільових програм наукових досліджень НАН України «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва», «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології», «Цільова комплексна міждисциплінарна програма наукових досліджень НАН України

з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища», «Мінеральні ресурси України та їх видобування», «Проблеми ресурсу і безпеки експлуатації конструкцій, споруд та машин», «Фундаментальні аспекти відновлювано-водневої енергетики і паливно-комірчаних технологій», «Біопаливо», а також у виконанні цільової програми наукових досліджень Відділення «Фундаментальні дослідження за пріоритетними напрямками хімії».

Значну увагу приділено виконанню заходів з реалізації Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 роки.



1.10. БІОХІМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ І МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Діяльність Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України 2021 р. була спрямована на розвиток фундаментальних досліджень з найпріоритетніших напрямів біохімії та фізіології людини і тварин, молекулярної та клітинної біології, біофізики, мікробіології, генетики, онкології та радіобіології, кріобіології. Значну увагу приділено розробленню новітніх біотехнологій, питанням фундаментальної та практичної медицини, зокрема створенню лікарських препаратів, доведенню наукових і науково-технічних розробок до стадії практичного використання.

Одержано низку нових результатів, що є вагомим внеском у розв'язання проблем охорони здоров'я, ветеринарії та збереження довкілля.

Відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 1 академіками НАН України у Відділенні біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України обрані: М.Я. Співак (зі спеціальності «біохімія апоптозу»), В.І. Цимбалюк («нейрохірургія»), Я.М. Шуба («біофізика мембран»); членами-кореспондентами НАН України стали: В.І. Кашуба («молекулярна патофізіологія»), В.В. Філоненко («сигнальні системи клітини»), С.В. Дзядевич («аналітична ензимологія»), В.В. Лазоршинець («кардіохірургія»); іноземним членом НАН України обраний Хуанмінг Янг («генетика та молекулярна біологія»).

Досягнення науковців Відділення відзначені державними нагородами.

Орденем князя Ярослава Мудрого III ступеня нагороджений акад. НАН України С.В. Комісаренко. Орденем Ярослава Мудрого

IV ступеня нагороджений чл.-кор. НАН України В.А. Кордюм, Орденюм княгині Ольги I ступеня нагороджена акад. НАН України Г.В. Єльська.

Державна стипендія видатним діячам науки присуджена Г.В. Овчаренко, О.П. Соломку, А. І. Потопальському.

Премією Президента України для молодих учених 2021 р. нагороджено Ю.М. Вілецьку, О.О. Хіту за роботу «Роль стресу ендоплазматичного ретикулума в розвитку патологічних станів, їх профілактиці та лікуванні» (Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України), К.О. Драчука, Г.В. Портніченка, В.О. Срібну, М.С. Ступчук за роботу «Запалення та імунні реакції у розвитку порушень серцево-судинної та жіночої репродуктивної систем, їх корекція та профілактика» (Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України), Т.В. Борікун, О.В. Брєєву за роботу «Розробка інноваційних підходів до оцінки агресивності злоякісних новоутворень жіночої репродуктивної системи» (Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України).

Іменна стипендія Верховної Ради України для молодих докторів наук 2021 р. призначена О.О. Солдаткіну на виконання наукової (науково-технічної) роботи: «Розробка та оптимізація нових підходів створення електрохімічних мультиферентних біосенсорів» (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

Премію Верховної Ради України найталановитішим молодим вченим присуджено Г.Ю. Грабовій, В.М. Говорусі, Ю.Б. Письменній за цикл робіт «Мікробіоценоз ґрунту за техногенного навантаження та його участь у підтримці родючості сільськогосподарських угідь» (Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України).

Державну іменну стипендію для увічнення подій Революції Гідності та вшанування подвигу Героїв України — Героїв Небесної Сотні отримував 2021 р. Д.О. Лабудзинський (Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України).

Директору Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України академіку НАН України і НАМН України С.В. Комісаренку присвоєне звання почесного професора Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця.

Міждисциплінарну монографію С.О. Костеріна, В.І. Кальченка, Т.О. Векліч, Л.Г. Бабіч та С.Г. Шликова «Каліксарени як модуля-

тори АТР-гідролазних систем гладеньком'язових клітин» визнано переможцем конкурсу на краще книжкове видання НАН України (Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України).

Премії обласної державної адміністрації та обласної ради для працівників наукових установ та закладів вищої освіти Львівської області 2021 р. отримали: чл.-кор. НАН України Р.С. Стойка, О.В. Стасик, Р.Р. Панчук, Н.С. Фінюк, Н.Є. Стасюк, А.Є. Закальський, О.В. Дмитрук, Л.Р. Фаюра, Ю.В. Сеньків, І.І. Івасечко (Інститут біології клітини НАН України).

За результатами конкурсу 2021 р. премію ім. О.О. Богомольця присуджено Я.М. Шубі, І.Б. Філіппову (Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України), О.В. Жолосу (ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка) за серію наукових праць «Мембранні механізми нормальної і патологічної функції збудливих і незбудливих клітин», премію ім. Д.К. Заболотного — Л.В. Авдеєвій, І.В. Драговозу, Л.М. Буценко за наукову роботу «Екзометабулом, біологічна активність мікроорганізмів ризосфери та біологічний контроль фітопатогенних бактерій» (Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України), премію ім. Д.Ф. Чеботарьова — В.Г. Бабійчуку, В.Ю. Прокопюку, І.Б. Мусатовій за серію робіт «Дослідження геропротекторного потенціалу кріоконсервованих плацентарних біооб'єктів та ритмічних екстремальних холодових впливів (-120°C)» (Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України), премію ім. Ф.Г. Яновського — К.В. Розовій, В.І. Портніченку, А.Г. Портниченку за цикл наукових праць «Патологічні порушення системного і тканинного дихання при гіпоксії і запаленні та нові методи їх корекції» (Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України).

Стипендію НАН України ім. Б.Є. Патона для молодих вчених отримала Л.П. Бабенко (Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України).

Премію НАН України за кращу наукову роботу для молодих вчених за результатами конкурсу 2021 р. присуджено О.М. Стрільбицькій за серію наукових робіт «Роль сигнальної системи *TOR/IS* та *MYC* у стовбурових клітинах кишківника у регуляції фізіолого-біохімічних процесів у *Drosophila* («Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» МОН України).

Грамотами Президії НАН України нагороджено молодих учених Д.І. Арістову, С.В. Черній за наукову роботу «Високоспецифічні флуоресцентні зонди для візуалізації молекул та компонентів клітин в мікроскопії» (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України), І.А. Рулу за серію наукових робіт «Вплив кріоконсервування на морфофункціональні властивості оваріальної тканини» (Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України), Д.А. Сіроху за серію наукових робіт «Дослідження генетичних чинників та молекулярних механізмів патогенезу у пацієнтів з порушеннями розвитку та диференціації статі» (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

В Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України вперше виявлено, що $\alpha 7$ нікотинові ацетилхолінові рецептори (nAChR), експресовані в мітохондріальній та ядерній мембрані клітин U373, з фактором гіпоксії *HIF-1 α* , можуть впливати на транслокацію цього фактора до ядра і мітохондрій. Одержані дані вперше демонструють можливу участь ядерних і мітохондріальних $\alpha 7$ nAChR у відповіді клітин на гіпоксичні умови. Одержано та охарактеризовано панель антитіл миші, специфічних до рекомбінантного CRM197, що є нетоксичним аналогом ліганду *proHB-EGF* — дифтерійного токсину. Показано, що властивості одержаних антитіл проти CRM197 дають підстави застосовувати їх для виявлення дифтерійного токсину (академіки НАН України С.В. Комісаренко і М.В. Скок, Д.В. Колибо).

Показано, що синтез NO мітохондріями міометрію активується за фізіологічних концентрацій екзогенних Ca^{2+} та L-аргініну і залежить від функціонування K-каналів внутрішньої мітохондріальної мембрани. Водночас в умовах стимулювання NO-синтазної активності генерація АФК не спостерігалась й іноді навіть знижувалась. Одержані результати розкривають біохімічні та фізико-хімічні механізми синтезу NO в мітохондріях міометрію і можуть бути перспективними в лабораторній практиці під час подальших біохімічних експериментів у галузі вивчення мітохондріону гладеньких м'язів. Виявлено зниження вмісту кардіоліпіну в мембранах мітохондрій контрольних тварин за інкубації у Mg^{2+} , АТФ-середовищі порівня-

но з Mg^{2+} -середовищем. На практиці це може бути перспективним для подальшої розбудови уявлень щодо молекулярних та мембранних механізмів зміни фосфоліпідного стану мембран мітохондрій за такої патології як ожиріння (акад. НАН України С.О. Костерін, Ю.В. Данилович, Л.Г. Бабіч, С.Г. Шликов).

Установлено, що уведення N-стеароїлетаноламіну (*NSE*) старим щурам *per os* в дозі 50 мг/кг маси тіла протягом 10 днів сприяє покращенню стану короткотривалої пам'яті, підвищенню дослідницької активності та зменшенню тривожності у тварин. Виявлені ефекти *NSE* можуть бути підґрунтям для розробки нового лікарського засобу, який буде застосований у комплексній терапії для покращення якості життя людей похилого віку (чл.-кор. НАН України Н.М. Гула, Г.В. Косякова).

Виявлено виняткове значення фрагмента 414-504 α C-регіонів фібриногену в підтримці молекулою агрегації тромбоцитів та у проліферації пухлинних клітин. Доведено існування у суперспіральному регіоні молекули фібрину контактних зон, залучених до латеральної асоціації протофібрил, зокрема сайту $V\beta 125-135$, який експонується лише після перетворення фібриногену на фібрин (В.О. Чернишенко, Т.М. Платонова, Є.М. Макогоненко).

Доведено, що адаптерний протеїн *Ruk/CIN85* контролює функціонування сигнальних мереж, що регулюють окисно-відновну рівновагу, автофагію та активність системи репарації геному, забезпечуючи резистентність пухлинних клітин до окисного стресу та апоптозу / аноїкісу, індукованих плазмін(оген)ом. *Ruk/CIN85* може становити відповідну молекулярну мішень, таргетинг якої може допомогти зменшити резистентність пухлинних клітин до апоптозу / аноїкісу, індукованого плазмін(оген)ом (А.О. Тихоміров, Л.Б. Дробот).

Показано, що коригувальний ефект вітаміну D_3 за глюкокортикоїд-індукованого остеопорозу реалізується через його зв'язування зі специфічними рецепторами (*VDR*) та активування експресії ключових регуляторних протеїнів системи *RANKL/RANK/OPG-NF- κ B*, що забезпечує активування остеобластопосередкованого формування кісткової тканини та пригнічення диференціювання попередників остеокластів у кістковому мозку (М.М. Великий, Ю.М. Пархоменко, Т.М. Кучмеровська, І.О. Шиманський).

Доведено, що гадолінійвмісні наногібриди зі здатністю лікування метастазів мозку не змінюють транспортерзалежне накопичення та вивільнення збуджуючого нейромедіатора L-[¹⁴C]глутамату з нервових терміналей головного мозку шурів, що свідчить про відсутність їх нейротоксичності (Т.О. Борисова, Н.В. Крисанова).

В Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України встановлено, що гіпоксіяіндуковані зміни амплітудних і частотних параметрів мініатюрних АМПА та НМДА струмів мали однаковий характер у присутності обох хелатів. Результати досліджень свідчать, що гіпоксіяіндуковані зміни спонтанної АМПА та НМДА-активності можуть бути суттєво зменшені шляхом збільшення концентрації внутрішньоклітинного кальцієвого буфера. Застосування інгібітора ПКС хелерітрін в концентрації 5 мкМ/л (*chelerythrine*, *Sigma*) протягом 2—3 хв перед аплікацією НА призводило до достовірного зменшення пригнічення індукованих змін (акад. НАН України М.С. Веселовський).

Досліджено вплив низки речовин, що модулюють функціонування холінорецепторів — неостигміну, гексаметонію, метиллікаконітину (*MLA*) на *LCC*-канали ядерної мембрани нейронів Пуркінє мозочка шурів. Установлено, що за умов гострого респіраторного дистресу аплікація канабідіолу призводить до зниження електричної активності блукаючого нерва та зменшення запалення, що вказує на доцільність використання цього канабіноїда під час запальних процесів та необхідність подальших досліджень залучення ендоканабіноїдної системи у різних патологіях (акад. НАН України О.О. Кришталь).

Показано, що ефекти β-амілоїдного посилення імпульсної активності нейронів за умов депривації функціонування мітохондрій можуть бути аналогом стану «старіння» нервової тканини. Установлено, що 24-годинна інкубація нейронів з амілоїдом Аβ1-42 зумовлювала більш ніж подвійне підвищення кількості клітин з ознаками апоптозу і/або некрозу порівняно з контролем. Отримані дані дають підстави припустити, що відсутність іонізованого Ca²⁺ в клітині не заважає розвитку десенситизації (тахіфілаксії) за умов надходження іонів Ca²⁺ через *TRPV1*-канали (акад. НАН України І.С. Магура, професор О.О. Лук'янець).

Показано, що АТФ-залежні калієві канали ($K_{\text{АТФ}}$) серцевого типу, що мають субодиничну структуру *Kir6.2/Sur2*, є чутливішими до відомого активатора $K_{\text{АТФ}}$ -каналів пінацидїлу порівняно із вітчизняним фторвмісним аналогом пінацидїлу — флокаліном (акад. НАН України Я.М. Шуба).

Визначено можливість відновлення ендотелїйзалежного розслаблення гладеньких м'язів судин і зниження окисно-нітрозативного стресу в тканинах серця старих шурів шляхом стимуляції синтезу ендогенного та введення екзогенного глутатїону. Це також запобігало постреперфузїйним порушенням діяльності серця. Аналогічний вплив спостерїгався у нового синтезованого антиоксиданту на основі графену (чл.-кор. НАН України В.Ф. Сагач).

Виявлено, що дієта із високим вмістом жирів мінімізувала морфологічні прояви нейрозапальних станів: ступїнь активації астроцитів, підвищення щільності мікрогліальних клітин, а також деградація пірамідних нейронів. Пребіотичні препарати певною мірою здійснювали нейропротекторний ефект на морфологічні зміни у гіпокампі мишей з дефіцитом АроЕ. Показано, що дисфункція мітохондрїй є суттєвим фактором дегенеративних змін нейронів чорної субстанції, викликаних впливом ротенону (чл.-кор. НАН України Г.Г. Скибо).

Створено концепцію патогенезу гострого респіраторного дистрес синдрому, що охоплює активацію РНК-редагуючих ферментів, утворення надлишку інозинвмісних полінуклеотидів, активацію нейтрофільних гранулоцитів та утворення калїкреїну, що спричинює утворення брадикініну (В.Є. Досенко).

У антарктичних зимівників виявлена динаміка зміни циркадної архітектонїки температури тіла, її зв'язок зі змінами морфофункціональних характеристик мітохондрїального апарату, визначені часові області фізіологічної гіпоксичної вентиляційної реакції, визначено новий індекс кардіореспіраторного функціонального резерву *OUES* на основі співвідношення між поглинанням кисню та хвилинною вентиляцією під час додаткових фізичних навантажень (А.Г. Портниченко).

В Інституті мікробїології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України розроблено нові експериментальні моделі ожиріння та цукрового діабету 2 типу для відбору перспективних пробіотичних

штамів молочнокислих бактерій, здатних впливати на обмін білків, жирів і вуглеводів, розвиток запальної реакції та показники імунореактивності організму. Встановлено, що основою лікувально-профілактичної дії пробіотичних культур є насамперед їхня здатність до стимуляції продукції низки цитокінів на локальному і системному рівнях, які спрямовують імунну відповідь у бік переважного розвитку *T*-лімфоцитів *Th1*-типу (акад. НАН України М.Я. Співак).

Визначено ефективність деструкції фенолу клітинами штаму *Rhodococcus aetherivorans* УКМ Ас-602, іммобілізованими на спученому вермікуліті та в Са-альгінатних гранулах. Установлено, що іммобілізація на вермікуліті клітин цього штаму, який є ефективним деструктором фенольних сполук, збільшувала їхню стійкість до високих концентрацій фенолу та ефективність його деструкції. Отримані дані свідчать, що ефективнішої деструкції високих концентрацій фенолу штамом *Rhodococcus aetherivorans* УКМ Ас-602 можна досягти шляхом іммобілізації клітин на спученому вермікуліті (акад. НАН України В.С. Підгорський, Т.М. Ногіна).

Показано, що два штами *Streptomyces* АН 26 і Б 35, виділені зі зразків ґрунтів заповідника Асканія-Нова та м. Бровари, здатні продукувати транскрипційні регулятори типу сигнальних молекул, які, подібно до А-фактора, відновлюють біосинтез антибіотиків ландоміцину Е та стрептоміцину у тест-штамів *Streptomyces globisporus* і 1912-В-2 *S. griseus* 1439. Не виключено, що досліджені регулятори транскрипції є новими сигнальними молекулами. З використанням *BLASTN*-аналізу у штамів *S. griseus* NBRC 13350 і *S. globisporus* 1914-4сrt встановлено гомологію послідовності багатьох генів залежного від А-фактора каскаду, які регулюють процеси цитодиференціації та вторинного метаболізму (чл.-кор. НАН України Б.П. Мацелюх).

Досліджено можливість створення системи чутливих штамів *Pectobacterium carotovorum*, яка допоможе вивчати лізогенний розвиток помірною бактеріофага *ZF40*. Вивчення спонтанної індукції лізогенів по фагу *ZF40wt* на поживних середовищах з різною доступністю джерел вуглецю показало, що фаг *ZF40* має функції, які забезпечують встановлення лізогенії залежно від умов росту клітини-хазяїна. Отже, використання індикаторної системи на основі популяційного дисоціанта *Pcc* 62A-d1 та мутанта *Pcc* RC5297 *P. carotovorum* subsp. *carotovorum* 62A дають змогу вивчати основні

характеристики лізогенії, що формується бактеріофагом ZF40 (чл.-кор. НАН України Ф.І. Товкач).

Підтверджено гіпотезу, що стійкі до токсичних сполук Cu(II) у високих концентраціях мікроорганізми існують у будь-якій природній екосистемі. Визначено максимально допустиму концентрацію Cu^{2+} для всіх досліджуваних мікробіомів за використання двох модифікацій міді (хелатованої цитратом та у формі катіону Cu^{2+}). Також показано, що збільшення концентрації Cu^{2+} призводить до значного зменшення кількості мікроорганізмів. Для досліджуваних екосистем було розраховано коефіцієнт концентраційної резистентності, що є кількісним показником адаптаційного потенціалу мікроорганізмів (О.Б. Таширєв).

У геномі високоактивного продуцента піоцинів *Pseudomonas aeruginosa* УКМ В-333 виявлено гени *S1* і *S5*. Підтверджено їх експресію, показано наявність продуктів експресії у складі лізату штаму. Підібрано умови, за яких можна розділити бактеріоцини *P. aeruginosa* УКМ В-333 до окремих фракцій. Однак протягом 90 діб після розділення активність мікроцин-ІІ-подібних бактеріоцинів знижувалась у 8—32 рази, а піоцинів *S* типу — в 320—1280 разів, тоді як у складі нерозділених зразків показники знижувались лише у 2—8 разів. Тобто мікроцин-ІІ-подібні бактеріоцини стабілізують *S5*-піоцини, тому для практичного застосування доцільніше рекомендувати нерозділені фракції бактеріоцинів (Л.В. Авдеева).

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України вперше показано можливість аланін-тРНК-синтетази активувати *D*-Ала та *D*-Сер, а також приєднувати їх до тРНК^{Ала}. Дискримінація між *D*- та *L*-Тир не демонструється ТирРС *T.thermophilus*, тому редагування неспоріднених продуктів у випадку ТирРС потребує додаткового транс-редагувального білкового фактора (акад. НАН України М.А. Тукало).

Показана дозозалежна цитотоксична дія препарату ЕМАР ІІ на гліомні клітини. Аналіз структури нанокompatитних комплексів ЕМАР ІІ з TiO_2 показав, що утворення комплексу білка з негативно зарядженою наночастинкою TiO_2 відбувається за двома контактними інтерфейсами на поверхні ЕМАР ІІ — із залученням цитокінового мотиву ЕМАР ІІ або триптофанової «кишені» на поверхні білка (чл.-кор. НАН України О.І. Корнелюк).

Виявлено можливість регуляції активності *ITSM1* як на пост-транскрипційному рівні за допомогою мікроРНК, так і на пост-трансляційному рівні, за участі протеїнів системи сумоїлування (чл.-кор. НАН України А.В. Риндич).

Визначено, що підвищений (порівняно з умовно здоровими особами) рівень метилювання промоторів генів *RASSF1A*, *PTEN* та *NKX3.1* характерний для хворих на рак передміхурової залози. Водночас високий рівень метилювання промоторів генів *CDH1* та *GDF15* часто виникає у разі захворювання на рак передміхурової залози (порівняно із пацієнтами з запаленням). Додатково встановлено, що *LOH*-аналіз надає додаткову, до рівня експресії генів *HLA*, прогностичну інформацію для визначення ефективності різних типів імунотерапії раку яєчників на індивідуальному рівні (чл.-кор. НАН України В.І. Кашуба).

З'ясовано, що вибіркова експресія p60 ізоформи кінази *S6K1* в клітинах карциноми молочної залози *MCF-7* має різний вплив на проліферативну та локомоторну активність клітин. Встановлено КоАлювання кінази *S6K1* та *S6K2* в умовах оксидативного стресу. Підтверджено існування КоА біосинтетичного комплексу, активність якого контролюється позаклітинними факторами та активується за умови оксидативного стресу. Встановлено підвищений вміст КоАльованих білків у тканинах головного мозку хворих на нейродегенерації (чл.-кор. НАН України В.В. Філоненко).

Досліджено та запропоновано моделі третинної структури всіх білкових компонентів мультимолекулярного комплексу факторів елонгації транскрипції (Б.С. Негруцький).

Отримано дані, що доповнюють механізм набуття резистентності до іматинібу (препарату першої лінії терапії лейкозу) через імовірну активацію *Snail*-ЕМТ лейкемічного стовбурового фенотипу в клітинах *K562* бластного кризу хронічної мієлоїдної лейкемії (ХМЛ). Показано, що вітамін *E* пригнічує експресію фактора транскрипції *Snail 1* (головного індуктора епітеліально-мезенхімальної трансформації, ЕМТ) в культурі *K562*, на противагу до дії іматинібу, препарату першої лінії терапії. Це створює передумови до використання вітаміну *E* в терапії ХМЛ (Г.Д. Телегеев).

Уперше ідентифіковано мутацію с.1437A>G в гені *WT1*, яка спричинює порушення сплайсингу. На матеріалі мутантного транс-

крипту доведено, що ідентифікована мутація кодує білок *WT1* з відсутністю послідовності 4 цинкового пальцю в ДНК-зв'язувальному домені та спричинює аберантне співвідношення альтернативних +КТС/–КТС транскриптів, тобто зумовлює одночасну дію двох різних молекулярних механізмів патогенезу порушення розвитку статі (Л.А. Лівшиць).

На основі глибокого аналізу транскриптому (*mRNA-seq*) батьківських клітин *U251* та похідних дериватів визначено гени, диференційна експресія яких викликана трансгенезом *CH13L1* та *CH13L2*. Також встановлено набір генів, зміна експресії яких асоційована із набуттям структурних хромосомних аномалій, виявлених під час каріотипування батьківських і трансгенних дериватів (І.Я. Скрипкіна, П.О. Арешков).

В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України визначено, що маркерами, асоційованими із розвитком та прогресією пухлин на експериментальних моделях раку молочної залози та раку тіла матки, слугують показники метаболізму глюкози, вуглеводного обміну, оксидативного стресу та ендогенної інтоксикації. Отримані дані обґрунтовують перспективність використання виявленого комплексу біологічних та метаболічних маркерів для моніторингу перебігу пухлинного процесу. Визначено, що розвиток та прогресія раку передміхурової залози супроводжується суттєвим збільшенням рівня онкогенних мікроРНК-205 та 214, а також зниженням показників експресії онкосупресорної мікроРНК-126 у сироватці крові хворих. Доведено, що характерною ознакою новоутворень передміхурової залози високого ступеня злоякісності є високий рівень позапухлинної мікроРНК генів *UCKL1*, *AIP*, *MRPS18-3* та *MRPS18-1*, задіяних у проліферації та гормональному канцерогенезі (акад. НАН України В.Ф. Чехун, І.М. Тодор, Л.І. Маковецька, О.М. Караман, Н.Ю. Лук'янова, О.В. Кашуба).

Встановлено, що провідну роль у формуванні агресивного фенотипу раку молочної залози (РМЗ) за наявності ознак метаболічного синдрому відіграють зміни епігенетичної регуляції експресії генів колагенази I та II типу на рівні метилування CpG ділянок та мікроРНК, задіяних у формуванні пухлинного мікрооточення під впливом дисфункціональної жирової тканини. Отримані да-

ні розширюють уявлення про значення епігенетичних факторів у взаємовідносинах пухлини й організму за наявності метаболічного синдрому і вказують на необхідність їх використання як прогностичних маркерів перебігу РМЗ (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Л.Г. Бучинська, Н.Ю. Лук'янова, І.І. Ганусевич).

Ідентифіковано імунотипові та епігенетичні ознаки лейкемічних клітин, асоційованих зі ступенем злоякісності гострого мієлоїдного лейкозу (ГМЛ). Виявлено субклон лейкемічних стовбурових клітин (ЛСК) ($CD34+CD38-CD117-CD90-CD123+$), поява якого характерна для варіантів ГМЛ з мінімальними ознаками диференціювання бластів, а саме за мієло-моноцитарного та монобластного лейкозу. Отримані дані обґрунтовують доцільність використання визначеної панелі біомаркерів для оптимізації диференційної діагностики гострих мієлоїдних лейкозів (Д.Ф. Глузман, чл.-кор. НАМН України Ю.В. Думанський, Л.М. Шлапацька, Н.Ю. Лук'янова, С.В. Коваль).

У хворих на рак ендометрію III стадії доведено значення кумулятивного впливу експресії мікроРНК і компонентів стромального мікрооточення на активацію інвазивно-метастатичного каскаду. Пухлини хворих цієї групи характеризуються низьким ступенем диференціювання, високою експресією мікроРНК-31, що асоціюється з високою експресією гена *c-MET* і його ліганда — *HGF*. У стромальному компоненті пухлин визначається високий вміст $CXCL12+-$, $c-Met+-$ і $HGF+-$ фібробластів. Отримані дані відображають інтегральний ефект комунікації у системі паренхіма-строма пухлини і є підґрунтям для розробки панелі біомолекулярних маркерів для прогнозу ризику прогресування пухлинного процесу в ендометрії (Л.Г. Бучинська, Н.П. Юрченко, І.П. Несіна).

Уперше показано, що підвищена експресія субодиниці *p65* фактору транскрипції *NF-κB*, низький рівень сперміну та зниження активності РНК-аз в пухлинних клітинах асоціюються зі ступенем агресивності раку передміхурової залози. Отримані дані є підґрунтям для точнішої оцінки ризику прогресування раку передміхурової залози, вибору стратегії терапії й сприятимуть поліпшенню якості та подовженню життя хворих (С.П. Залеток, В.В. Бентрад, О.О. Кленов).

Установлено зворотню залежність між розміром пухлинного вузла і показниками функціональної активності фагоцитаційних

клітин, що свідчить про переважання макрофагів M2 на термінальних етапах розвитку пухлини. Уведення лектину *Bacillus subtilis* IMB В-7724 забезпечувало на системному рівні формування сприятливого середовища для поляризації M1 макрофагів на всіх етапах пухлинного росту, супроводжувалось сповільненням росту первинної пухлини і статистично достовірно ($P < 0,05$) підвищувало тривалість життя експериментальних тварин (Н.І. Федосова, О.М. Караман, Г.В. Діденко).

Проаналізовано масив даних клінічних та патоморфологічних характеристик пухлинного процесу та створено систему інформативних атрибутів для ідентифікації ознак, асоційованих з агресивністю перебігу РМЗ. Отримані фундаментальні дані стануть підґрунтям для розробки інноваційної технології машинного навчання з використанням штучного інтелекту для оптимізації діагностики РМЗ (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Т.В. П'ятчаніна, Н.Ю. Лук'янова).

В Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України виконано порівняльний аналіз умов кріовпливу на структурні та функціональні характеристики клітин аденокарциноми Ерліха (АКЕ). Визначено режим, який здатний зберігати функціональну активність клітин АКЕ, що є передумовою його застосування як методу їх довгострокового зберігання. Доведено, що наноконспекти на основі наночастинок ортованадатів рідкісноземельних металів і холестерину є багатофункціональними наноконспозитами, що одночасно мають здатність до візуалізації клітин АКЕ та протипухлинну активність (акад. НАН України А.М. Гольцев).

Виконано порівняльне дослідження морфофункціонального стану мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) під час зберігання у вигляді суспензії та у складі гідрогелевих альгінатних мікросфер (АМС) у культуральному середовищі протягом трьох діб. Показано, що МСК у складі АМС стійкіші до умов зберігання, ніж суспензія МСК. Після зберігання в АМС за температури 22 та 37 °С МСК виявляли високу життєздатність (78 і 87 % відповідно), метаболічну активність (79 і 75 % від контролю), здатність до адгезії (62 і 70 % від контролю) та до індукованого диференціювання в остеогенному та адипогенному напрямках (О.Ю. Петренко).

Створена оригінальна експериментальна установка для отримання гідрогелевих мікросфер у широкому діапазоні розмірів і

форм. Установлено, що динаміка вивільнення білка з мікрокапсул залежить від їх форми (О.А. Нардід).

Розроблено спосіб кріоконсервування сперматозоїдів чоловіків із вадами сперматогенезу методом двоетапного охолодження їх з використанням 10 % ПВП, який дає змогу забезпечити високу життєздатність, рухливість і запліднювальну здатність (М.П. Петрушко).

Самостійне й поєднане з ритмічними холодowymi впливами застосування кріоконсервованих ядровмісних клітин кордової крові не спричиняло гормональних порушень у молодому організмі, водночас значно підвищувало адаптаційно-регуляторний потенціал старого організму, сприяючи реалізації гормональної ланки вітаукту (В.Г. Бабійчук).

Розроблено способи отримання культур клітин зі спінальних гангліїв і дермальної папіли неонатальних тварин у вигляді моношару та мультиклітинних сфероїдів (Є.І. Легач).

Установлено, що за допомогою зміни режимів дезінтеграції клітин (низькотемпературний вплив, термодеструкція та осмотичний шок), а також сольового складу і рН середовища екстракції можна впливати на вміст кобаламінів та фолатів в екстрактах із плаценти корів та кордової крові людини (О.К. Гулевський).

Побудована удосконалена фізико-математична модель, що описує трансмембранне перенесення речовин між клітинами і навколишнім середовищем під час низькотемпературного консервування клітинної суспензії з урахуванням впливу на цей процес. Запропоновано алгоритм розрахунку зміни об'єму сфероїдів під час еквілібрації та охолодження з різними швидкостями у кріозахищеному середовищі з урахуванням інтегральних коефіцієнтів проникності (О.І. Гордієнко).

У ДУ «Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України» продемонстровано, що культура багатоклітинних пухлинних сфероїдів (БПС) більшою мірою характеризує процеси епітеліально-мезенхімального переходу, ніж моношарова культура клітин лінії *MCF-7* за рахунок послаблення експресії епітеліальних маркерів (*EGFR*, *CK*, *EpCAM*) та набуття клітинами ознак мезенхімального генезу (експресії *Vim*). Виявлено підвищену експресію маркерів стовбурових

пухлинних клітин (СПК), характерних для РМЗ (*CD44*, *CD133*, *bmi-1*) та збільшення активності АЛДГ в зБПС, в порівнянні з адгезивною культурою клітин та БПС лінії *MCF-7*, культивованих за стандартних умов у повному поживному середовищі (М.В. Сидоренко, О.М. Перепелиціна, С.В. Безуглий).

В Інституті біології клітини НАН України отримано колекцію трансформантів, здатних до продукції внутрішньоклітинних і секреторної форм фрагментів глікопротеїна *S* білка *SARS-CoV-2*. Сконструйовано штами, що містять вірусоподібні частинки *SARS-CoV-2*. Установлено, що сироватка мишей, імунізованих препаратами дріжджових клітин із вірусоподібними частинками, справляє ефект нейтралізації на *SARS-CoV-2*.

Сконструйовано дріжджові продуценти флавінових антибіотиків — амінірибофлавіну та розеофлавіну. Розроблено схему очищення цих антибіотиків та оптимізовано умови ферментації для підвищення продукції цих сполук. Сконструйовано штами-надсинтетики рибофлавіну дріжджів *Candida famata*, що містять додаткову копію гена *SEF1* під контролем лактозоіндуцибельного промотора гена *LAC4* (кодує β -галактозидазу), що відкриває перспективи для розвитку промислового виробництва рибофлавіну на побічному продукті молочної промисловості — сироватці (акад. НАН України А.А. Сибірний).

Установлено, що сила цитотоксичної дії нових похідних тіазолу та їх модифікованих форм на пухлинні клітини різних ліній залежить від рівня активності ензиму *Об*-метилгуанін-ДНК-метилтрансферази, задіяного в репарації ДНК. Порівняно терапевтичну ефективність ландоміцину А, його фармацевтичної форми, іммобілізованої на полі-2-оксазоліновому носії, і доксорубіцину на моделі мишачої меланоми *B16/adr* із медикаментозною резистентністю (чл.-кор. НАН України Р.С. Стойка).

Виконано порівняльний аналіз умовнорезистентної до голодування за аргініном сублінії *SAS-R9* та вихідної батьківської лінії раку голови та шиї *SAS* за рядом функціональних параметрів. Виявлено, що адаптована до голодування сублінія *SAS-R9* виявляла підвищений клоногенний потенціал та інвазивні властивості, а також підвищену експресію маркерів епітеліально-мезенхімального переходу. Досліджено ефекти комбінаційних методів метаболічної терапії із

використанням структурних аналогів аргініну, канаваніну чи індоспіцину, на моделі клітин меланоми *B16F10 in vitro* (О.В. Стасик).

У Міжнародному центрі астрономічних та медико-екологічних досліджень НАН України встановлено, що гостра гіпоксія індукує в міокарді щурів транзиторне зростання експресії генів *Shc1* та *mTOR*, пов'язаних з *IGF-1*-залежною регуляцією клітинного старіння, з максимумом на 1—5 добу після впливу. Одержані дані свідчать про зв'язок механізмів гострої адаптації до гіпоксії з метаболічною регуляцією та тканинним ремоделюванням, з одного боку, та процесами клітинного старіння — з іншого (А.Г. Портниченко, М.І. Василенко, Т.Ю. Лапікова-Бригінська).

Визначено спектри антимікробної активності до патогенних мікроорганізмів та інтеркалярної активності отриманих морських бактерій. Шляхом скринінгу виявлено активні штами морських споротвірних бактерій, актиноміцетів і молочнокислих бактерій. За результатами біоінформатичного аналізу геномів виявлено кластери генів, відповідальних за біосинтез компонентів з протипухлинною активністю та визначено біотехнологічний потенціал морських бактерій як продуцентів антимікробних та протипухлинних сполук (чл.-кор. НАН України В.О. Іваниця).

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Про роботу вчених інститутів ВБФМБ НАН України над створенням вакцини проти коронавірусу *SARS-CoV-2*, який викликає захворювання *COVID-19*.

Над створенням української вакцини проти коронавірусу *SARS-CoV-2* працювали три інститути Відділення. У рамках курсу «Наука для безпеки людини та суспільства» Національного фонду досліджень України дослідження виконували дві установи: Інститут біохімії імені О.В. Палладіна (наук. кер. д-р біол. наук Д.В. Колибо), проєкт «Дослідження імуногенних властивостей протеїнів коронавірусу *SARS-CoV-2* як основа для розроблення вакцини проти *COVID-19*» та Інститут біології клітини (наук. кер. акад. НАН України А.А. Сибірний), проєкт «Розробка вакцини проти *SARS-CoV-2* на основі експресії фрагментів білка *S* у дріжджів та вивчення імунної відповіді у лабораторних тварин». Ці проєкти профінансовано за рахунок грантів НФДУ. Третьою установою був

Інститут мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного (наук. кер. акад. НАН України М.Я. Співак), який брав участь у створенні вакцини на основі N-протеїну коронавірусу у співпраці із ПрАТ «Діапрофмед» за рахунок недержавного фінансування від створеного «Діапрофмедом» Українсько-американського (США) наукового консорціуму.

Усі три прототипи вакцин, що розроблялися, належать до так званих субодиничних вакцин. Субодиничні вакцини, як правило, створюються на основі рекомбінантних (генно-інженерних) протеїнів поверхні патогенів, які в складі вакцини викликають імунну відповідь у реципієнта, що в майбутньому, за зустрічі реципієнта із відповідним патогеном, перешкоджає взаємодії патогена із організмом реципієнта, або руйнує патоген чи гальмує його розмноження. Перші два проекти були спрямовані на створення прототипів субодиничних протеїнових вакцин, тобто на отримання, а потім — на використання як вакцини переважно цілого S-(шипоподібного) протеїну вірусу або його частин, уведення яких індукує у реципієнта імунну відповідь, спрямовану на ті частини вірусу (його S-протеїну), які запобігають взаємодії вірусу (за його потрапляння в організм реципієнта) із клітинами-мішенями реципієнта. Третій варіант вакцини був спрямований на використання як антигену N протеїну нуклеокапсиду вірусу. Позитивною рисою субодиничних вакцин порівняно з генетичними вакцинами (на основі нуклеїнових кислот) є їхня стабільність за температури 4–6°C. Найближчим аналогом є субодинична вакцина *Novavax*, США, що продемонструвала у клінічних випробуваннях 90 % загальної ефективності та 100 % протективний ефект у разі захворювання на *COVID-19* середнього та важкого ступеня.

Проект «Дослідження імуногенних властивостей протеїнів коронавірусу *SARS-CoV-2* як основа для розроблення вакцини проти *COVID-19*», який виконували співробітники Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, був спрямований на розробку підходів до створення вітчизняної субодиничної вакцини проти *COVID-19* на основі рекомбінантних S та N протеїнів коронавірусу *SARS-CoV-2* та злитих кон'югатів S протеїну або його частин (насамперед рецептор-зв'язувального домену — *RBD*) з високоімуногенним носієм *CRM197*, що є безпечним похідним дифтерійного

токсину. Створено генетичні конструкції та одержано продуценти рекомбінантних протеїнів *SARS-CoV-2* і злитих кон'югатів (як на основі бактерій, так і на основі клітин ссавців), а також виділено у чистому вигляді *RBD S*-протеїну «шипа», злитий кон'югат *RBD* із носієм *CRM197* (останній виявився достатньо добрим носієм, оскільки успішно використовується в низці ліцензованих вакцин проти менінгіту, пневмонії, гемофільної інфекції тощо) та протеїн нуклеокапсиду (N) вірусу *SARS-CoV-2*.

З огляду на те, що в Україні відсутні лабораторії *BSL3* рівня біобезпеки (чи вище), і ми не маємо змоги працювати із «культурою» вірусу, була також створена рекомбінантна конструкція [*RBD-EGFP*] (рецептор-зв'язувальний домен злитий із підсиленням зеленим флуоресцентним протеїном), що стала моделлю взаємодії вірусу (його *RBD*) із клітинами реципієнта, що мають комплементарний до *RBD* рецептор, і таку взаємодію можна реєструвати за флуоресценцією *EGFP*. Важливим моментом у цих дослідженнях є те, що відповідно до чинного законодавства створювані вакцини і ліки мають проходити доклінічні і клінічні випробування на зразках, створених у майбутнього промислового виробника. Тому Інститут біохімії підписав договір про співпрацю із ПрАТ «Індар», який має досвід промислового виробництва рекомбінантних протеїнів, і подальші доклінічні дослідження виконував на зразках, отриманих в «Індар» на конструкціях Інституту біохімії. Здійснено імунізацію піддослідних тварин і одержано дані щодо здатності рекомбінантних протеїнів *SARS-CoV-2* і злитого кон'югату *RBD-CRM197* індукувати синтез у них антитіл. Також проаналізовано антигенні властивості рекомбінантних протеїнів *SARS-CoV-2* із використанням одержаних сироваток крові мишей і сироваток крові людей, що перехворіли на *COVID-19*.

В Інституті біології клітини на основі «гуманізованих» штамів дріжджів *K. phaffii* та *O. polymorpha* отримано колекцію рекомбінантних штамів, що містять у геномі касети експресії фрагментів субодониць *S1* та *S2* глікопротеїна «шипа» *SARS-CoV-2*. Продуковані цими штамми білки локалізувались переважно в нерозчинній фракції без клітинних екстрактів. За допомогою детергенту гуанідін хлориду та металоафінної хроматографії проведено очистку білків з клітин дріжджів. Також сконструйовані штами *K. phaffii* та

O. polymorpha, що продукують *RBD* із фланкуючими лінкерними ділянками, багатими на гліцин та серин. Цей варіант *RBD* секретується у культуральне середовище і може бути очищений без детергентів. Отримані фрагменти *S* білка викликали у лабораторних тварин продукцію високого титру імуноглобулінів *IgG*. Також сконструйовано декілька варіантів рекомбінантних штамів *K. phaffii*, що містять *NTD-RBD* фрагмент *S* білка, *M* та *E* білки *SARS-CoV-2* і малий *S* білок (*dS*, білок риштування) вірусу гепатиту качки для збирання в подальшому вірусоподібних частинок *SARS-CoV-2*. Ацетонні порошки із культури дріжджів або інактивовані нагріванням та ліофілізовані клітини дріжджів *K. phaffii*, що містять вірусоподібні частинки *SARS-CoV-2*, викликають виражену індукцію імунної відповіді у піддослідних мишей.

В Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України розроблено протокол клінічних досліджень «Карбогемостату» та отримано дозвіл «Державної служби України з лікарських засобів та контролю за наркотиками» на його клінічні випробування. Ці випробування засвідчили його ефективність для зупинки кровотеч в умовах клініки. Отримано свідоцтво на торговий знак «Карбогемостат», отримано патент на процес виготовлення «Карбогемостату», оформлено міжнародну заявку на винахід за РСТ-процедурою (акад. НАН України С.В. Комісаренко, В.О. Чернишенко, Т.М. Платонова).

Визначена спроможність нанодіамантів до полегшення дифузії іонів через ліпідний бішар шляхом утворення іон-провідних каналів у бішарових фосфоліпідних мембранах із суміші фосфатидилхоліну та холестерину (О.Я. Шатурський).

Розроблено метод оцінки адгезивної здатності тромбоцитів із використанням ППР-аналізатора серії Плазмон. Цей оригінальний підхід може лягти в основу створення універсального, біологічного, селективного сенсора для ефективної експрес-діагностики стану тромбоцитарної ланки гемостазу. Експрес-метод функціональної оцінки тромбоцитів готовий до апробації за клінічних умов (акад. НАН України С.В. Комісаренко, Є.М. Макогоненко).

Розроблено конструктивну та програмну модернізацію приладу для діагностики бронхіальної астми «Астматестер» шляхом його максимальної мініатюризації, зменшення електроживлення, інтеграції сенсора нового покоління та розробки програм-

ного забезпечення для смартфонів з метою керування роботою приладу та обробки результатів тестування. Підготовлено пакет конструктивно-технічної документації для повторної державної сертифікації модифікованого приладу та оформлення патенту (Л.Б. Дробот).

В Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного на основі метаболітів продуцента *Streptomyces netropsis* ІМВ Ас-5025 розроблено біопрепарат Фітовіт, який складається із супернатанту культуральної рідини та етанольного екстракту біомаси (у співвідношенні 4 : 1) продуцента і містить у своєму складі полієнові (тетраєн і гептаєн) 0,05 % антибіотичні речовини. На основі продуцента *S. violaceus* ІМВ Ас-5027 розроблено метаболічний біопрепарат Віолар, який складається із супернатанту культуральної рідини та етанольного екстракту біомаси (у співвідношенні 4 : 1) продуценту і містить у своєму складі антрациклінові 0,05 % антибіотичні речовини. На основі метаболітів продуцента *S. avermitilis* ІМВ Ас-5015 розроблено комплексний біопрепарат Аверком, до складу якого входить антипаразитарний антибіотик авермектин 0,01 % і комплекс біологічно активних речовин, отриманих шляхом етанольної екстракції з міцелію. Модифікація цього біопрепарату — Аверком-нова, складається з етанольного екстракта міцелію *S. avermitilis* ІМВ Ас-5015 та супернатанту його культуральної рідини (у співвідношенні 1 : 1) з додаванням безпосереднього індуктора системної стійкості рослин хітозану, який володіє елісаторними властивостями і підсилює фітозахисну та імуномодулювальну дію біопрепарату (чл.-кор. НАН України Г.О. Іутинська).

Відібрано чотири штами, що є активними агентами біологічного контролю фітопатогенів, стійкими до стресових факторів довкілля, а також деструкторами рослинних решток і здатні стимулювати ріст і розвиток рослин. Два штами *Trichoderma viride* ІМВ F 100162 і *Trichoderma koningii* ІМВ F 100163 депоновано у Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України (І.М. Курченко).

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України показано, що наноматеріали різної природи суттєво покращують характеристики біосенсорних систем, створених на основі іммобілізованих біомакромолекул (ферменти, ДНК та матричні ім-

ринтовані полімери-біоміміки), зокрема підвищують такі характеристики як чутливість і стабільність біосенсорів та розширюють динамічний діапазон визначення цільових аналітів (акад. НАН України Г.В. Єльська, акад. НАН України О.П. Солдаткін).

Досліджено можливості застосування наночастинок для покращення процедури іммобілізації ензимів на різних електрохімічних перетворювачах. Показано перспективність застосування різних цеолітів як адсорбентів ензимів під час виготовлення електрохімічних біосенсорів. Основні переваги такого методу — простота і швидкість процедури, висока відтворюваність приготування біосенсорів, відсутність необхідності у використанні токсичних сполук тощо (чл.-кор. НАН України С.В. Дзядевич).

У проведених на замовлення РНБО дослідженнях зразків, взятих у хворих на коронавірус з різних регіонів, виявлено 11 різних варіантів штаму Дельта вірусу *SARS-CoV-2*. Майже у 60 % зразків виявлено «материнський» варіант Дельти В.1.617.2 («індійський»), а в інших — ще 10 варіантів штаму Дельта різного походження (США, Велика Британія, Африка та ін.) (акад. НАН України М.А. Тукало, чл.-кор. НАН України В.І. Кашуба).

Вивчено вплив вихідних і модифікованих біологічно активними речовинами мезенхімальних стовбурових клітин (МСК) пуповини людини на перебіг як інфекційних вірусних захворювань (модель грипу), так і неінфекційних ушкоджень організму (моделі стерильного запалення черевної порожнини і гострого панкреатиту). Винайдено найперспективніші способи підвищення терапевтичної ефективності МСК (чл.-кор. НАН України В.А. Кордюм).

Виявлено, що позаклітинні мембранні везикули бактерії (ПМВ) здатні доносити молекулярний вантаж, зокрема терапевтичні ензими, до різних типів клітин ссавців. Інтерналізація в ПМВ, природно асоційованого з протеазою і нуклеазами, лікарського препарату амінозинобераміду не призводить до зміни активності ензимів, зокрема неспецифічної нуклеази і металопротеази, які мають потенціал для практичного використання у клінічній практиці як універсальні наноліки у терапії запального руйнування тканин (Н.О. Козирівська).

Виконано експериментально-теоретичне дослідження, що підтвердило здатність квертецину і його похідних взаємодіяти з важ-

ливою антивірусною мішенню — РНК-полімеразою і блокувати її функціонування (Л.Г. Горб).

Розроблено низькомолекулярні інгібітори сортази *A Staphylococcus aureus* з антибактеріальною активністю проти мультирезистентних штамів *S. Aureus* у планктонній та біоплівковій формах (С.М. Ярмолюк).

Отримано кон'югат природного полімеру декстрану, що містить одночасно два інгібітори теломерази різних класів, приєднані до носія через біолабільну лінкерну групу. Продемонстровано синергізм дії прямих і непрямих інгібіторів теломерази *in vitro* за їх одночасного застосування (І.Я. Дубей).

З різних районів Аргентинських островів (Морська Антарктика) зібрано зразки перлинниці антарктичної *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. (Caryophyllaceae), яка, завдяки успішній адаптації до несприятливих умов існування, може бути джерелом специфічних біологічно активних сполук, здатних, зокрема, забезпечувати протимеланомний захист шкіри людини. Методами популяційно-генетичного і молекулярно-генетичного аналізу встановлено відносно низьке, порівняно з іншою частиною ареалу, генетичне різноманіття даного виду, а також існування у вивченому регіоні кількох центрів поширення перлинниці (чл.-кор. НАН України В.А. Кунах).

Проаналізовано гени коронавірусу та гени вродженого імунітету людини, проведено дизайн, синтез, очистку та перевірку праймерів для вивчення експресії цих генів методом ПЛР у реальному часі. Відібрано низку референсних генів для нормалізації даних експресії, оптимізовано складові й умови реакцій ПЛР для досліджень. Для розробки ПЛР тест-систем зібрано зразки біопроб здорових та хворих донорів, розроблено та відпрацьовано умови виділення та підготовки проб для проведення кПЛР аналізу (акад. НАН України М.А. Тукало, З.Ю. Ткачук).

В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України вдосконалено лабораторний регламент вирощування мікробного штаму *Bacillus subtilis* В-7724. Зазначений підхід забезпечує оптимізацію умов культивування росту штаму-продуцента, внаслідок чого значно зменшується термін, необхідний для отримання кінцевого продукту (лектину) (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Н.Л. Черемшенко, Г.В. Діденко).

Досліджено особливості взаємодії керованого нанобіокомпозита, що містить наночастинки феромагнетиту та лектину з модельними системами різного ступеня чутливості до протипухлинних препаратів. Найбільшу цитотоксичну активність та інгібування проліферації під впливом нанобіокомпозита виявлено у лініях РМЗ *MCF-7/CP* та *MCF-7/Dox*, резистентних до цисплатину та доксорубіцину відповідно. Отримані дані свідчать про перспективу використання нанобіокомпозиту лектину з феромагнетитом для подолання медикаментозної резистентності злоякісних новоутворень (акад. НАН України В.Ф. Чехун, О.О. Лихова, Н.Ю. Лук'янова, Г.В. Діденко).

Отримано та охарактеризовано кон'югат анти-*CD45* МКАТ із вітчизняним тандемним барвником *R-PE-ISC-650* та порівняно його концентраційну ефективність із комерційним аналогом фірми *Becton Coulter* (анти-*CD45* МКАТ із *PC5*). За результатами оцінювання експресії маркерів середній рівень інтенсивності флуоресценції клітин, мічених розробленим реагентом, достовірно не відрізняється і може бути включений до тест-систем для лабораторної діагностики лейкозів та лімфом, визначення імунологічного статусу здорових осіб та хворих із злоякісними новоутвореннями, інфекційними і аутоімунними захворюваннями як конкурентоспроможний вітчизняний препарат (Л.М. Шлапацька).

Розроблено алгоритм тестування біосумісності вітчизняних імплантаційних матеріалів на базі фосфатів кальцію для оцінки ефективності відновлення функції опорно-рухового апарату за злоякісного процесу. Алгоритм базується на ідентифікації генотоксичних ефектів та епігенетичних порушень у лімфоцитах периферичної крові хворих на метастатичний рак молочної та передміхурової залози після впливу біоміну. Використання створеного алгоритму уможливило підбір тактики лікування на засадах індивідуалізованої терапії (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Н.Ю. Лук'янова, Т.В. Задворний).

В Інституті біології клітини НАН України створено амперометричні біонаносенсиори для аналізу глюкози на основі ГО та НСФ-НТ. Здійснено скринінг п'яти типів потенційних наномедіаторів на основі НСФ-НЧ (Pt-НСФ, Au-НСФ, Pd-НСФ, Pt/Ce-НСФ, Ag-НСФ) та металогібридних НЧ (CuCe, Co/Pt/Pd, Ni/Pt/Pd, Pt/Fe) (М.В. Гончар).

МЕДИЦИНА

В Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України встановлено, що розвиток резистентності до інсуліну за умов ожиріння призводить до різкого зниження експресії генів імунного захисту, а рівень експресії гена *HLA-DRA* може бути маркером зниження імунного захисту за цієї патології (чл.-кор. НАН України О.Г. Мінченко).

У Центрі інноваційних медичних технологій НАН України виявлено взаємозв'язок режиму візуалізації під час виконання малоінвазивних однопортових хірургічних втручань та їх результатами, оцінено вклад симуляційного тренінгу для розвитку інноваційних напрямів хірургії шляхом рандомізованого контрольованого дослідження із порівнянням результатів навчання однопортової хірургії з використанням *2D* та *3D* режиму візуалізації. Показано, що використання стандартизованого навчання у *3D* режимі візуалізації дає достовірно кращі результати у хірургів-початківців порівняно із *2D* лапароскопією (І.М. Тодуров).

Вивчено механізми дії вогнепальної травми на живі тканини в експерименті. Розроблено методи лікування бойової травми з використанням сучасних мініінвазивних технологій (акад. НАН України В.І. Цимбалюк).

Відібрано нові синтезовані хімічні речовини адамантанового ряду та аромациклічних аміноспиртів з протимікробною активністю щодо грибів, бактерій і вірусів. Розпочато дослідження їх активності проти коронавірусів (акад. НАН України В.П. Широбоков).

Установлено накопичення біомаси мікроорганізмів в уретрі жінок репродуктивного віку за хронічного запального захворювання парауретральних залоз (ПЗ), що сприяє зростанню інвазивності виявлених чинників та потенціює розвиток персистаційних запальних змін з боку ПЗ (чл.-кор. НАН України А.М. Романенко).

Визначені особливості післяопераційного періоду у разі АКШ у пацієнтів з ІХС та високим ризиком з коморбідністю, досліджена кореляція між індексом коморбідності та безпосередніми результатами коронарного шунтування. Досліджено вплив штучного кровообігу на перебіг післяопераційного періоду. Одержані результати допомогли науково обґрунтувати персоналізовану систему лікувально-профілактичних заходів у ході кардіохірургічних втручань у хворих ІХС з високим ризиком та коморбідністю, розробити ал-

горитми антиагрегантної та антикоагулянтної терапії, запобігання шлунково-кишковим ускладненням у післяопераційному періоді (чл.-кор. НАН України А.В. Руденко).

Обґрунтовано нові підходи, методи і технології збереження, відновлення і керованої регенерації тканин, з використанням потенціалу стовбурових клітин (чл.-кор. НАН України Г.М. Бутенко).

Досліджено активність сигнального каскаду *IRS/PI3K/Act/mTOR/p70S6K* у хворих на цукровий діабет 2 типу (ЦД2) шляхом вивчення фосфорильованих форм протеїнкінази *Act*. Отримані результати є підставою гіпотези про ймовірне реципрокне фосфорильовання *Act* у хворих на ЦД2 шляхом взаємодії *PDK-1*-залежного фосфорильовання *Act* і *mTORC2*-опосередкованого фосфорильовання *Act* (чл.-кор. НАН України М.Д. Тронько).

Отримані дані фізіологічних, поведінкових, біохімічних, гормональних, морфологічних досліджень указують на меншу уразливість репродуктивної системи самиць шурів до пренатальної дії дибутилфталату у порівнянні з самцями (чл.-кор. НАН України О.Г. Резніков).

Визначено принципи, методи та показники, що характеризують негативну дію малих доз токсичних сполук важких металів; обґрунтовано методи профілактики хронічних інтоксикацій комплексних сполук (CdS , PbS , Fe_2O_3). Особливе значення приділено вивченню комбінованої дії цих сполук разом з іншими виробничими факторами малої інтенсивності (чл.-кор. НАН України І.М. Трахтенберг).

Установлено, що загальна анестезія методом атаралгезії у хворих похилого віку у випадку абдомінальних хірургічних втручань забезпечує достатній захист гомеостазу від операційної травми, але негативно впливає на когнітивні функції, насамперед ті, що відповідають за формулювання конкретних висновків (чл.-кор. НАН України Л.В. Новицька-Усенко).

Виявлено нові дані щодо функції подоцитів алотранспланта нирки (на підставі визначення нефрину та подоцину), вивчено віддалені результати трансплантації нирки, проведено лікування стовбуровими клітинами реципієнтів з дисфункцією ниркового трансплантату, отримані результати порівняно з даними морфологічного дослідження біоптатів. Проаналізовано результати хірургіч-

ного лікування хворих з ішемічною хворобою серця (чл.-кор. НАН України О.С. Никоненко).

* * *

Протягом 2021 р. Відділення традиційно зосереджувало свою увагу на забезпеченні та виконанні фундаментальних і прикладних наукових досліджень.

Відбулось вісім засідань Бюро Відділення БФМБ НАН України, на яких розглянуто і вирішено важливі питання стану та перспектив розвитку фундаментальних і прикладних досліджень, шляхів підвищення ефективності та координації наукової діяльності, а також кадрові питання, особливо стану справ із закріпленням талановитої наукової молоді у підвідомчих установах.

На засіданнях Президії НАН України заслуховувалися наукові доповіді: «Про участь вчених НАН України в протидії *COVID-19*» (академіки НАН України С.В. Комісаренко та М.А. Тукало), «Ко-Алювання як новий механізм захисту організму від оксидативного стресу» (чл.-кор. НАН України В.В. Філоненко), «Хвороба Альцгеймера: сучасні гіпотези патогенезу, перспективи розроблення новітніх методів ранньої діагностики та лікування» (д-р біол. наук О.О. Лук'янець).

Продовжено співпрацю інститутів Відділення з установами медико-біологічного профілю інших міністерств і відомств, зокрема Національної академії медичних наук України та МОЗ України.

Установи Відділення брали участь у виконанні цільових наукових програм НАН України, а саме: «Цільова комплексна програма НАН України з наукових космічних досліджень на 2018—2022 рр.» (два проєкти), «Цільова програма фундаментальних досліджень НАН України «Перспективні фундаментальні дослідження та інноваційні розробки наноматеріалів і нанотехнологій для потреб промисловості, охорони здоров'я та сільського господарства» на 2020—2024 рр.» (вісім проєктів), «Цільова програма наукових досліджень НАН України «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення» на 2019—2021 рр.» (один проєкт), «Цільова програма наукових досліджень НАН України «Геномні, молекулярні та клітинні основи розвитку інноваційних біотехнологій» на 2020—2024 рр.» (18 проєктів), «Цільова програма наукових дослід-

жень НАН України «Математичне моделювання у міждисциплінарних дослідженнях процесів і систем на основі інтелектуальних суперкомп'ютерних, грид- і хмарних технологій» 2021—2025 рр. (два проекти), «Цільова програма наукових досліджень НАН України «Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання» на 2017—2021 рр.» (п'ять проектів), «Цільова програма наукових досліджень НАН України «Розумні» сенсорні прилади нового покоління на основі сучасних матеріалів та технологій» на 2018—2022 рр.» (21 проєкт), «Цільова програма наукових досліджень НАН України «Біопаливні ресурси і біоенергетика» на 2018—2022 рр.» (два проекти), «Цільова комплексна міждисциплінарна програма наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін навколишнього середовища на 2020—2024 рр.» (один проєкт), «Цільова програма наукових досліджень «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки» на 2021—2023 рр.» (один проєкт).

За бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» (КПКВК 6541230) установи Відділення виконували 11 проєктів.

Протягом звітного року в установах Відділення захищено сім докторських та 43 кандидатських дисертацій (зокрема 12 — на здобуття ступеня доктора філософії).

Проведення наукових форумів було ускладнено карантинними обмеженнями в Україні, однак роботу було організовано в дистанційному режимі.

Академік НАН України С.В. Комісаренко надав для засобів масової інформації декілька сотень інтерв'ю, пов'язаних із поширенням вірусу *SARS-CoV-2* та захворюваністю на *COVID-19*, а також із проблемами біобезпеки в Україні й у світі.

Пріоритетом установ Відділення протягом 2022 р. буде ефективно проведення фундаментальних і прикладних досліджень, спрямованих на вирішення актуальних проблем біології і медицини, на підготовку кваліфікованих молодих наукових кадрів, на подальше поширення міжнародного наукового співробітництва із провідними науковими центрами світу та на покращення рівня публікацій результатів виконаних робіт.



1.11. ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

2021 року діяльність учених Відділення загальної біології НАН України та увага Бюро Відділення була зосереджена на подальшому розвитку досліджень, пов'язаних із такими напрямками як фауністичні, флористичні та мікологічні дослідження; екологія, біоіндикація та екологічний моніторинг; наукові засади збереження біорізноманіття; клітинні та фізіологічні основи функціонування живих систем; генетика, геноміка, генетичне поліпшення рослин; біотехнології, нанобіотехнології та біобезпека.

Серед найвагоміших результатів роботи біологів НАН України у звітному році слід зазначити такі.

У галузі фауністичних, флористичних і мікологічних досліджень з урахуванням підходів Водної рамкової директиви ЄС щодо виділення істотно змінених масивів поверхневих вод й оцінки їх гідроморфологічного стану і на основі розробленого районування підготовлено рекомендації щодо моніторингу дніпровських водосховищ, запропоновано заходи з відновлення та збереження їх природного біорізноманіття та сталого використання біопродукційного потенціалу (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв).

За результатами досліджень у галузі селекції, генетики, геноміки, генетичного поліпшення рослин науковці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України заклали наукові основи і теоретично обґрунтували докорінно нові для України напрями селекції злакових культур. Кінцевою метою цих ініціатив є виведення на зерновий ринок оригінальних сортів із біохімічними, технологічними

та харчовими характеристиками зерна, необхідними для розробки нових продуктів харчування. Нині є всі підстави стверджувати, що в Україні питання харчової цінності зернових злаків має набути статусу стратегічної державної програми, спрямованої на оздоровлення української нації (акад. НАН України В.В. Моргун).

Цього року Україна збрала рекордний урожай пшениці — 33,0 млн тонн, що на 26 % більше, ніж торік за середньої урожайності 45,9 ц/га. Сорти озимої пшениці селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України займають у країні приблизно 2 млн га, що становить 30 % посівів цієї культури. Із зазначеного валового збору пшениці понад 8,0 млн тонн забезпечили сорти селекції цього Інституту, що є вагомим внеском у зміцнення продовольчої безпеки та добробуту держави (акад. НАН України В.В. Моргун).

На травневій сесії Загальних зборів НАН України відбулись вибори на одну поточну вакансію академіка НАН України, сім — членів-кореспондентів, одну — іноземного члена НАН України. Лави академіків НАН України поповнив М.В. Кучук зі спеціальності «рослинні біотехнології». Членами-кореспондентами НАН України обрано: О.О. Гудкова зі спеціальності «радіобіологія», О.В. Гумовського («екологія та таксономія безхребетних тварин»), С.Я. Кондратюка («мікологія»), Г.Г. Мінічеву («морська біологія»), М.В. Нецветова («дендрохронологія»), В.П. Ткача («екологія лісів»), Р.А. Якимчука («генетика рослин»). Іноземним членом зі спеціальності «грунтознавство» обрано Хосе Мануеля Реціо Еспехо.

Про успішність і вагомість робіт учених-біологів свідчить чималий перелік державних та академічних премій і нагород, отриманих 2021 р.

Лауреатами Національної Премії України імені Бориса Пато-на 2021 р. за роботу «Збереження і відновлення рослинного різноманіття України» оголошено авторський колектив у складі чл.-кор. НАН України, директора Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України Н.В. Заїменко, чл.-кор. НАН України, заст. дир. Державної установи «Інститут еволюційної екології НАН України» М.В. Нецветова, чл.-кор. НАН України, зав. відділу Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України П.М. Царенка, д-ра

біол. наук, заст. дир. Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України О.М. Виноградової, д-ра біол. наук, зав. відділу Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України В.П. Гелюти, д-ра біол. наук, старш. наук. співроб. Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України Т.І. Михайлюк, д-ра біол. наук, зав. відділу Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України С.В. Клименко, канд. біол. наук, старш. наук. співроб. Інституту фізіології рослин і генетики НАН України Л.М. Михальської.

Премію Президента України для молодих вчених 2021 р. присуджено авторському колективу Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за роботу «Розробка принципів ревіталізації довкілля за використання автохтонних та інтродукованих рослин» кандидатам біологічних наук О.П. Бондарчуку, І.В. Гончаровській та Н.В. Росічкій.

Премію Верховної Ради України молодим ученим за 2020 р. у складі авторського колективу Державної установи «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» за роботу «Клітинно-біологічні механізми трансдукції сигналів у відповіді рослин на дію зовнішніх чинників» присуджено кандидатам біологічних наук І.І. Горюновій та С.Г. Плоховській, а також авторському колективу Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України за роботу «Реалізація науково-прикладних засад ефективного використання унікальних фіторесурсів для забезпечення соціального та економічного розвитку держави» — кандидатам біологічних наук О.П. Бондарчуку та І.В. Гончаровській.

Премію НАН України імені М.Г. Холодного за цикл робіт «Фізіологічні та екологічні аспекти адаптації зернових і зернобобових культур до несприятливих чинників довкілля» присуджено науковцям Інституту фізіології рослин і генетики НАН України — докторам біологічних наук Г.О. Прядкіній, О.В. Дубровній і О.В. Кириченко.

Премією НАН України для молодих учених за цикл праць «Молекулярна оцінка генетичного й епігенетичного потенціалу продуктивності та якості злаків за дії стресу» відзначено співробітників Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України — кандидатів біологічних наук А.С. Степаненко, О.Р. Лахнеко та Д.О. Соколова.

Грамотою Президії НАН України нагороджено молодого вченого Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка канд. біол. наук О.Є. Смірнова за наукову роботу «Адаптивна пластичність сільськогосподарських культур за дії екстремальних факторів довкілля та її регуляція металовмісними наноколоїдами» та молодого вченого Державної установи «Інститут еволюційної екології Національної академії наук України» канд. біол. наук С.М. Коякіна за наукову роботу «Масштаби, спрямованість та наслідки інвазій чужорідних видів рослин у трансформованих біотопах».

Премією НАН України для студентів вищих навчальних закладів за кращі наукові роботи «Патанатомія медоносної бджоли *Apis mellifera* L., 1758 (Insecta, Hymenoptera) приватних пасік Центральної України» відзначено студентку кафедри екології та зоології Навчально-наукового центру «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка К.В. Пилипко.

Орденем князя Ярослава Мудрого IV ступеня нагороджено акад. НАН України В.В. Моргуна, орденом «За заслуги» III ступеня — академіка НААН України [М.М. Гаврилюка], орденом княгині Ольги III ступеня — Г.В. Никитюк.

За досягнення кращих показників у винахідницькій роботі, створенні, охороні та використанні об'єктів інтелектуальної власності Інститут фізіології рослин і генетики НАН України посів III місце серед установ НАН України.

Акад. НАН України Я.П. Дідуха, чл.-кор. НАН України С.Я. Кондратюка, чл.-кор. НАН України В.В. Швартау, чл.-кор. НАН України О.О. Стасика нагороджено Почесною грамотою Верховної Ради України, а чл.-кор. НАН України [І.С. Косенка], докторів біологічних наук Д.А. Кірізія і О.М. Недуху, канд. біол. наук Л.Г. Безусько — грамотою Верховної Ради України. Чл.-кор. НАН України О.І. Рибалку та д-ра біол. наук Д.О. Климчука відзначено цінним подарунком Верховної Ради України. Докторів біологічних наук О.В. Дубровну та О.К. Золотарьову нагороджено Почесною грамотою Кабінету Міністрів України, а чл.-кор. НАН України П.М. Царенка та д-ра біол. наук Є.Ю. Мордерера — подякою Прем'єр-міністра України.

Відзнакою НАН України «За наукові досягнення» нагороджено чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякіна, докторів біологічних наук Д.В. Дубину і Ю.М. Чернобая. Відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» — чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм, докторів біологічних наук Н.А. Бісько і В.П. Гелюту, канд. біол. наук О.О. Кагала.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено чл.-кор. НАН України О.О. Стасика, докторів біологічних наук Н.П. Веденічову, О.М. Виноградову, Л.Є. Козеко, Т.І. Михайлюк, В.А. Онищенко, П.М. Устименко і М.М. Федорончука, кандидатів біологічних наук Т.А. Швець і Г.І. Музику, д-ра с.-г. наук О.А. Балабака, канд. біол. наук І.П. Діденко, Т.П. Балабак.

Відзнакою НАН України для молодих учених «Талант, натхнення, праця» нагороджено кандидатів біологічних наук М.Д. Бурлаку, Д.С. Винокурова, М.О. Зикову, В.М. Мокросноп і О.О. Чусову.

Подякою Президії НАН України відзначено акад. НАН України В.В. Моргуна, членів-кореспондентів НАН України С.Я. Коця й І.С. Косенка, канд. біол. наук В.М. Грабового, канд. с.-г. наук А.І. Опалка, канд. біол. наук І.О. Синьогуба.

Почесною грамотою Президії НАН України і ЦК профспілки працівників НАН України нагороджено чл.-кор. НАН України Р.А. Якимчука, докторів біологічних наук Г.О. Прядкіну й О.В. Кириченко, канд. біол. наук В.М. Грабового, В.С. Мартянова, С.А. Франка, О.А. Вернюка, О.О. Потапова, Л.І. Вернюк, І.Х. Ковалика, В.Д. Побережного, Г.О. Тонкоглас, Г.У. Сівко.

**МОЛЕКУЛЯРНІ, КЛІТИННІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ
МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСІВ
У БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ.
ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СТІЙКОСТІ
ЖИВИХ СИСТЕМ І ВИЗНАЧЕННЯ
РЕЗЕРВІВ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ
І ПРОДУКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ РОСЛИН**

Ученими Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України встановлено, що індукція синтезу білків-шаперонів *HSP70* є першою реакцією рослин, різних за екологією, на дію стресових чинників, а його рівень — ознакою діапазону стійкості рослини (чл.-

кор. НАН України Є.Л. Кордюм, Л.Є. Козеко). Виявлено адаптивні зміни ультраструктури та функціонального стану фотосинтетичного апарату, вмісту пігментів та антоціанів у листках модельного виду *Hydrocharis morsus-ranae* (жабурник звичайний) у випадку зростання у затінку (чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм, В.О. Бриков, О.В. Поліщук). Визначені інтегральні показники активності фітопланктону завдяки дослідженням рослинності водної поверхні за допомогою квадрокоптера зі спектрометром на борту (О.К. Золотарьова, О.В. Поліщук, С.С. Степанов). Установлено, що динамічні зміни в балансі фітогормонів та фотосинтетичних пігментів, ліпоксигеназній активності та ультраструктурі листка у споріднених видів пшениць (*Triticum aestivum* та *T. spelta*) є складовими багатоконпонентної реакції-відповіді на дію високої температури та посухи. Створено оригінальну модель участі фітогормонів у формуванні стресостійкості пшениці і спельти (І.В. Косаківська, Л.М. Бабенко, В.А. Васюк, Л.В. Войтенко, М.М. Щербатюк).

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України показано, що активність ферментів фенольного метаболізму: феніланін-амоній-ліази, поліфенолоксидази та гваяколпероксидази у коренях і кореневих бульбочках сої на ранніх фазах онтогенезу зумовлена як симбіотичними властивостями штамів, так і спектром діючих речовин фунгіцидів, що визначає особливості перебігу процесів нодуляції та азотфіксації у різних за ефективністю симбіотичних системах. Лектиновий комплекс на основі лектину насіння сої й аглютиніну зародків пшениці як активно діючий компонент ризобіального інокулянту дає змогу розширити спектр реалізації нодуляційної здатності бульбочкових бактерій у разі інфікування рослин та формування корневих бульбочок, а також підвищує функціональну активність симбіотичних систем щодо засвоєння молекулярного азоту (чл.-кор. НАН України С.Я. Коць).

Установлено, що реакція фотосинтетичного апарату на помірну ґрунтову посуху може характеризувати посухостійкість сортів озимої пшениці. Найінформативнішими параметрами фенотайпінгу генотипів озимої пшениці за ознакою посухостійкості, що можуть слугувати її фізіологічними маркерами, є вміст хлорофілу, інтенсивність фотосинтезу та транспірації, які тісно позитивно ко-

релюють із продуктивністю. З'ясовано, що високоврожайні сорти озимої пшениці за посушливих умов у період наливання зерна вирізняються кращою здатністю запасати в стеблї резервні водорозчинні вуглеводи і використовувати їх для формування зернової продуктивності (чл.-кор. НАН України О.О. Стасик).

Розроблено молекулярно-генетичний підхід оцінки посухостійкості пшениці на основі модифікованого методу ПЛР з використанням дев'яти систем ДНК-маркерів до генів транскрипційного фактора *WRKY-2*. Визначена поширеність різних алелів серед вибірки сортів української селекції, сортів колекції *СІММУТ*, зразках дикорослих пшениць і міжвидових гібридів. За допомогою специфічних ДНК-маркерів виявлені донори цінних алелів, які позитивно впливають на стійкість до посухи, чим створено генетичну базу для селекції посухостійких сортів пшениці (Б.В. Моргун).

Установлено, що білозерний селекційний матеріал пшениці характеризується високим потенціалом посухостійкості в умовах гострого дефіциту вологи. Найкращу виповненість зерна в умовах жорсткої посухи забезпечили білозерні лінії озимої пшениці, які походять від схрещувань з амфіплоїдами-синтетиками, що підтверджує висновок про те, що білозерний селекційний матеріал інтрогресивного походження є цінним джерелом для селекційного поліпшення толерантності пшениці до ґрунтової і повітряної посухи. Виявлено, що високою стійкістю до посухи характеризуються селекційні лінії білозерної пшениці як із текстурою ендосперму *hard*, так і *soft* та *extra-soft*. За основними показниками продуктивності виділено генотипи пшениці білозерної м'якої озимої з високим рівнем посухостійкості і жаростійкості (чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка).

Упровадження осіннього контролю бур'янів дифлуфеніканом у композиції з динітроаніліном і сечовиною, хвороб — з седаксаном та адепідином за позакореневого живлення магнієм з азотом допомогло досягти врожайності інноваційних сортів пшениці озимої Софія Київська, Городниця та Київська-19 від 11,0 до 13,6 т/га. Запропоновано використовувати дистанційну діагностику температури посівів для визначення ефективності використання азоту та резистентності посівів до нестачі вологи протягом вегетації, що дає змогу вдосконалити систему живлення і розробки технологій ви-

рощування культурних рослин за дефіциту вологи (чл.-кор. НАН України В.В. Швартау).

З метою розробки антирезистентних композицій гербіцидів для захисту посівів кукурудзи вивчено ефекти взаємодії та ефективність контролювання бур'янів за сумісного застосування гербіциду інгібітору біосинтезу каротиноїдів толпіралату з інгібітором транспорту електронів тербутилазином. Визначено, що за сумісного застосування толпіралату з тербутилазином спостерігається синергічне підвищення фітотоксичної дії, зумовлене зростанням ефективності блокування електронтранспортного ланцюга та збільшенням інтенсивності утворення активних форм кисню. Установлено, що застосування синергічної бакової суміші толпіралату з тербутилазином забезпечує високу ефективність захисту посівів кукурудзи та мінімізує вірогідність виникнення резистентних до гербіцидів біотипів бур'янів (Є.Ю. Мордерер).

В Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України досліджено захисні реакції на абіотичний стрес рослин арабідопсису дикого типу та двох мутантів, оброблених монооксидом вуглецю. Показано, що компоненти жасмонантного сигналінгу можуть бути залучені до активації адаптивних процесів, індукованих екзогенним СО. Доведено можливість індукування теплостійкості рослин пшениці за допомогою поліамінів. Виявлено, що підвищення їх теплостійкості залежить від активності діаміноксидази та накопичення пероксиду водню та оксиду азоту. Створено новий композиційний препарат, що індукує стійкість рослин томату проти посухи (чл.-кор. НАН України О.П. Дмитрієв).

Учені Інституту гідробіології НАН України встановили, що зниження рівня води у залишкових водоймах акваторії водойми-охолоджувача Чорнобильської АЕС призвело до майже подвійного зростання питомої активності ^{90}Sr у воді, а це спричинило збільшення його вмісту у понад шість разів у тканинах вищих водяних рослин, молюсків та риб різних екологічних груп. Найімовірніше це пов'язано з ремобілізацією радіонукліду з ґрунтів осушених територій та його надходженням до водойм у вигляді біологічно доступних форм (чл.-кор. НАН України Д.І. Гудков).

Науковцями Інституту екології Карпат НАН України досліджено фізіологічні показники водного режиму бріофітів залежно від їх

біоморфологічної та екологічної структури. Визначено, що гідроліз крохмалю та накопичення розчинних цукрів підвищують водотримувальну здатність клітин бріофітів і сприяють збільшенню фракції зв'язаної води у загальному водному балансі рослин. У домінуючих видів мохоподібних пристосування до мінливих едафокліматичних умов відбувається завдяки зміні активності поліфенолоксидази та вмісту загальних водорозчинних фенолів (О.В. Лобачевська, О.Л. Баїк, Н.Я. Кияк та ін.).

Ученими Державної установи «Інститут еволюційної екології НАН України» встановлено механізми пом'якшення наслідків змін клімату в умовах заплав малих річок, що сприяє збереженню раритетних дубових лісів, та визначено, що найбільш загрожує їх існуванню зростання частоти екстремальної посухи. Також зафіксовано високу пластичність вторинного росту інвазійного виду — робінії псевдоакації у східній Європі, що означає високу ймовірність пристосування виду до майбутнього клімату й розширення його вторинного ареалу. У стратегії запобігання поширенню виду необхідно враховувати локальні едафічні та інші умови, що обмежують ріст робінії, недопущення вирощування її як монокультури. Визначено території, на яких відбуватимуться зміни вторинного ареалу робінії псевдоакації у Європі до 2050 та 2080 років за оптимістичного та песимістичного сценаріїв змін клімату. Прогнозується звуження ареалу у південно-східній Європі та його розширення у північно-східному напрямку (чл.-кор. НАН України М.В. Нецветов, Ю.С. Прокопук).

У Державній установі «Інститут харчової біотехнології та генетики НАН України» ідентифіковано ряд генів, транскрипційні профілі яких та індукція цих генів у відповідь на дію сольового чи осмотичного стресів є специфічним для різних видів роду ячменю (*Hordeum*). Установлено, що транскрипційні профілі обраних генів можуть відрізнятися в межах одного виду, а саме *Hordeum marinum*, і залежать від еколого-географічного походження зразків та генотипів різних видів ячменю (С.В. Ісаєнков). Виявлено, що рівень відносної експресії більшості генів α -тубуліну у коренях пшениці за дії сольового стресу має більше значення відносно рівня експресії цих генів у контрольних рослин. У пагонів рівень експресії досліджуваних генів виявився нижчим, ніж у контролю

(акад. НАН України Я.Б. Блюм, чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, Я.В. Пірко).

Показано, що застосування біостимуляторів «Біосил» та «Радостим» поліпшувало фізіологічні показники рослин пшениці, вирощених в умовах водного дефіциту (акад. НАН України Я.Б. Блюм, чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, В.А. Циганкова).

Виявлено, що розвиток аутофагії в клітинах коренів арабідопсису за умов мікрогравітації проявляє залежну від часу динаміку та тканинну специфічність. Попередня обробка донором оксиду азоту (NO) нітропрусидом натрію (1 мМ *SNP*) призводить до уповільнення розвитку аутофагії, а за використання скавенджера *NO PTIO* (1 мМ) відбувається, навпаки, прискорення цього процесу в клітинах кореня *A. thaliana* за умов мікрогравітації. Таким чином, використання ефективних регуляторів синтезу NO може бути рекомендовано для забезпечення регулювання змін вмісту ендogenous NO, який залучається до відповіді клітин на вплив факторів зовнішнього середовища, зокрема зміненої мікрогравітації (акад. НАН України Я.Б. Блюм, чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, О.А. Кравець, С.Г. Плоховська).

За результатами *Blast*-аналізу людського кінезину *KIF5* виявлено, що кінезини *KIN70 (F4J2K4)* та *KIN1 (Q8GW44)* арабідопсису є найімовірнішими транспортними білками, залученими в процес аутофагії вищих рослин. Аналіз в програмному пакеті *Geneinvestigator* результатів співекспресії з білками *RAB7* арабідопсису виявив як потенційно залучені до транспорту аутофагосом кінезини *KinUC(Q9SV36)*, *Kin13A (Q940B8)* та *Kin14A (Q9LX99)*. Порівняння тривимірних моделей моторних доменів кінезинів рослин і людини загалом виявило значну структурну подібність їхніх корових частин за значної варіабельності зовнішніх елементів структури (акад. НАН України Я.Б. Блюм, О.М. Демчук). На підставі раніше отриманих ліганд-білкових комплексів канонічних динітроанілінів та фосфоротіоамідів з молекулою α -тубуліну *Plasmodium falciparum* було визначено остаточний фармакофор. Завдяки скринінгу доступних комерційних баз даних була сформована бібліотека перспективних сполук, що відповідають визначеним фармакофорним ознакам і фільтрам фармацевтичних властивостей, з якої було відібрано 95 найперспективніших сполук-лідерів. Для 20 перспек-

тивних речовин виконана оцінка стабільності їхніх комплексів з α -тубуліном *P. falciparum* шляхом молекулярної динаміки (П.А. Карпов, О.М. Демчук).

За результатами біохімічної перевірки властивостей потенційних інгібіторів *in vitro* *FtsZ*-білків та сульфгідрилаз мікобактерій відібрано ряд біологічно активних сполук із протитуберкульозною активністю (П.А. Карпов, Д.О. Самофалова, О.В. Раєвський, С.П. Ожередов, С.І. Співак).

Визначено перспективні сайти взаємодії, контактні інтерфейси цільових білків первинних ноціцептивних нейронів периферійної нервової системи (*Nav1.5/Nav1.7* та *TRPV1/TRPV4*) з тубуліном мікротрубочок. На підставі фармакофорного аналізу сформовано групу речовин, здатних специфічно зв'язуватись з білками мембран клітин нейронів (П.А. Карпов, Д.О. Самофалова, О.В. Раєвський).

Визначено консервативні сайти фосфорилювання α -, β - і γ -тубуліну і запропоновано узагальнену схему внеску фосфорилювання в тубуліновий код вищих рослин, що ґрунтується на даних структурної топології, аналізу амінокислотного оточення і показниках результатів молекулярної динаміки (акад. НАН України Я.Б. Блюм, П.А. Карпов, Д.О. Самофалова).

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України розроблено екологічні, морфолого-анатомічні, селекційно-генетичні, біохімічні та алелопатичні критерії інтродукції, акліматизації, селекції рослин для створення нових фітогенетичних ресурсів, виявлення маркерів стійкості, підвищення адаптивних реакцій рослин, покращення регенераційної спроможності та продуктивності цінних інтродуцентів, а також рідкісних рослин з метою прогнозування (чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко, Д.Б. Рахметов). З'ясовано синекологічну роль ґрунтових мікродоростей у структурно-функціональній організації природних і штучних біогеоценозів за умов антропогенного навантаження. Визначено їх ґрунтоутворювальну роль і проаналізовано вплив на розподіл пулів і потоків парникових газів, а також здійснено оцінку алелопатичної взаємодії з вищими рослинами. Запропоновано методологію використання мікродоростей для біоіндикації ґрунтового забруднення. Розроблено технологію отримання органічно-мінеральних добрив і біопрепаратів на основі синьо-зелених

водоростей і природних кремнієвмісних мінералів для підвищення стійкості рослин до абіотичних і біотичних чинників (чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко).

Виконано комплексне дослідження вмісту біологічно активних речовин вегетативних і генеративних органів нових видів плодкових рослин з метою використання їхньої сировини для харчових і лікарських цілей (С.В. Клименко).

Досліджено антиоксидантну активність екстрактів листків шести сортів *Camellia japonica* L. з використанням біомаркерів окиснення білка. Встановлено, що вміст альдегідних і кетонів похідних суттєво не змінюється після інкубації в умовах *in vitro*. Аналіз свідчить, що скринінг спектра біологічної дії, включаючи антиоксидантну та протизапальну, може бути ефективним для пошуку профілактичних засобів, які використовуватимуться в патогенезі деяких метаболічних захворювань (І.І. Харченко).

Ученими Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Держліс-агентства України та НАН України визначено маркери стійкості сосни звичайної різного географічного походження до зміни клімату шляхом виявлення відмінностей морфолого-анатомічної будови хвої асиміляційного апарату 40 кліматипів, представлених у географічних культурах та генетичних резерватах (С.А. Лось, Л.І. Терещенко).

Виявлено, що з представлених в урбанofлорі Київського мегаполісу 1016 видів судинних рослин у третини виявляються властивості, завдяки яким ті можуть бути потенційно корисними у фармації та медицині. Зокрема, таких рослин у родині Asteraceae налічується 27 видів з 18 родів, у родині Chenopodiaceae — 24 види з 14 родів, у родині Fabaceae — 18 видів з 13 родів, у родині Brassicaceae — 17 видів з 9 родів, у родині Lamiaceae — 14 видів з 8 родів, в родині Apiaceae — 9 видів з 6 родів, у родині Scrophulariaceae — 8 видів з 6 родів, у родині Boraginaceae — 5 видів з 5 родів, у родині Euphorbiaceae — 6 видів з 4 родів, у родині Ranunculaceae — 6 видів з 4 родів. Однак з представлених в урбанofлорі Київського мегаполісу рослин названої вище категорії лише 39 видів використовують в офіційній медицині, хоча ще у 66 видів рослин зареєстровано фармакологічно значимі властивості, а стосовно 223 видів рослин

є відомості про застосування в народній медицині. Загалом серед представлених в урбанофлорі Київського мегаполісу видів рослин понад 600 є інвазійними. Серед них 111 видів характеризуються як отруйні, з яких 19 видів можуть створювати смертельну небезпеку для людини (акад. НАН України О.В. Романенко).

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України розкрито біологічні функції мікроелемента нікелю в культурних рослинах та групах. Показано фундаментальні процеси надходження, транспортування і нагромадження іонів нікелю в органах рослин і ґрунтах за впливу абіо- та біотичних стресових чинників навколишнього середовища. Встановлено механізми стійкості й детоксикації надлишку нікелю в рослинах та ґрунтах за різних екологічних умов. Висвітлено сучасні технології одержання і ефективність дії нанокompatитів нікелю на біоремедіацію ґрунтів і продуктивність рослин у фітоценозах. Отримані результати важливі для оптимізації продукційного процесу і розробки теорії мінерального живлення рослин за оптимальних і стресових умов (чл.-кор. НАН України І.П. Григорюк).

Виявлено сезонну динаміку гідрологічного і температурного режимів, а також вивчено гідрохімічний склад води та сучасний стан природної кормової бази для різних видів риб, які населяють середню частину Кременчуцького водосховища. Виявлено особливості перебігу метаболічних процесів в організмі статевозрілих особин промислово цінних і малоцінних видів риб Кременчуцького водосховища у переднерестовий та нагульний періоди річного циклу за наявних екологічних умов (чл.-кор. НАН України М.Ю. Євтушенко).

**ДОСЛІДЖЕННЯ ФАУНИ, ФЛОРИ І МІКОБІОТИ
З МЕТОЮ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ
ТА РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕСУРСІВ ЖИВОЇ
ПРИРОДИ. ЕВОЛЮЦІЙНА СИСТЕМАТИКА ОРГАНІЗМІВ,
МОНІТОРИНГ ТА БІОІНДИКАЦІЯ СТАНУ НАЗЕМНИХ
І ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ**

Ученими Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України описано сім нових для науки родів лишайників, шість видів грибів та один вид водоростей (чл.-кор. НАН України С.Я. Кондра-

тюк, О.М. Виноградова, В.П. Гайова, В.П. Гелюта, Т.І. Михайлюк, Ю.Я. Тихоненко). Уперше на території України виявлено один вид водоростей (Г.Г. Ліліцька), один вид мохів (В.М. Вірченко) та 16 видів грибів (Т.В. Андріанова, В.П. Гелюта, М.П. Придюк). Запропоновано 59 нових номенклатурних комбінацій видового і внутрішньовидового рангу для лишайників і водоростей (чл.-кор. НАН України С.Я. Кондратюк, чл.-кор. НАН України П.М. Царенко). На основі критико-таксономічних і фітогеографічних досліджень 20 родин судинних рослин України підготовлено ключі для визначення і номенклатурно-таксономічної обробки для *Визначника судинних рослин України* (чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякін, В.В. Протопопова, С.М. Зиман та ін.). З'ясовані біотопічні і географічні закономірності поширення чужорідних видів на території України, окремо археофітів і кенофітів, шляхом аналізу п'яти баз даних геоботанічних описів з території України (В.А. Онищенко та ін.). Підготовлено рукопис монографії «Атлас морфолого-анатомічних ознак сировини дикорослих споріднених видів лікарських рослин України» (В.М. Мінарченко, І.А. Тимченко, Т.С. Двірна, О.А. Футорна). Узагальнено інформацію про поширення в Україні шести видів рідкісних афілофороїдних грибів, включених до Червоної книги України (В.П. Гайова, В.П. Гелюта, М.О. Зикова, М.В. Шевченко). Розраховано, що через підвищення середньорічного значення температури на понад 2 °С змінюються умови існування більш ніж 25 % рідкісних видів флори, а за підвищення на понад 2,5 °С — більш ніж 40 % природних біотопів, і водночас інтенсивно розселяються адвентивні, навіть небезпечні для здоров'я людини види, що сигналізує про катастрофічний стан природного середовища. Ці висновки є вагомим аргументом щодо впровадження системи заходів для забезпечення підвищення середньорічної температури на планеті не більше ніж на 1,5 °С (акад. НАН України Я.П. Дідух).

Розроблено та офіційно запропоновано комплекс змін до «Міжнародного кодексу номенклатури водоростей, грибів та рослин» (чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякін).

Співробітники Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України описали 13 родів та 66 нових видів сучасних і викопних тварин, раніше невідомих науці (члени-кореспонденти НАН Украї-

ни В.О. Корнеєєв та О.В. Гумовський, С.В. Корнеєєв, Є.Е. Перковський, О.О. Варга, С.А. Сімунік та ін.). Обґрунтовано гіпотези про екваториальність клімату бурштинових лісів Європи у пізньому еоцені і пізньоеоценовий вік європейських бурштинів (Є.Е. Перковський, О.Г. Радченко), незалежне галоутворення в різних гілках мухосетниць через мініатюризацію суцвіть рослин і аридизацію кліматів у міоцені і плейстоцені (чл.-кор. НАН України В.О. Корнеєєв), еволюційну історію хальцидоїдних їздців (чл.-кор. НАН України О.В. Гумовський) та множинне походження партеногенетичних популяцій від різних батьківських видів довгоносоків (В.Ю. Назаренко, С.Ю. Морозов-Леонов).

Виявлено закономірності розвитку скелета морських ссавців у еоцені і міоцені, найдавніших морських ссавців на території Східної Європи (С.В. Давиденко, П.Є. Гольдін).

Уточнено склад угруповань гельмінтів, молюсків, комах, кліщів, колембол та інших безхребетних, поширення тварин, що потребують охорони, паразитів, переносників хвороб та інвазійних видів (В.В. Аністратенко, Т.А. Кузьміна, І.Ю. Кузьмін, Р.В. Бабко, І.В. Небогаткін, В.А. Костюшин, Ю.К. Куцоконь та ін.).

На виконання міжнародних конвенцій, стороною яких є Україна, переглянуто критерії та оновлені дані для оцінки стану популяцій видів тварин, які охороняються Бернською конвенцією та директивами ЄС. Розглянуто питання оцінки чисельності видів та її короткотермінових і довгострокових трендів, площі ареалів видів та її динаміки, а також факторів загроз, частки популяцій у межах Смарагдової мережі тощо. Виявлено потребу докорінного поліпшення кількісної інформації щодо стану «бернських» видів в Україні та розбудову відповідної системи моніторингу (В.О. Харченко, В.В. Аністратенко, С.В. Межжерін, В.А. Костюшин, О.Д. Некрасова, Ю.К. Куцоконь, І.О. Балашов, та ін.).

Досліджено будову колінного суглоба у твердокрилих (жуків) та виявлено, що суглоб складається з двох пар контактів стегно-гомілка на єдиній осі, розділених проміжкою, у якій, якщо вважати стегно нерухомим, обертається проксимальна частина гомілки. Суглоби у більшості рядів комах мають одноманітну будову. У жуків дистальна частина стегна загорнута всередину, утворюючи внутрішній шар стегна із зворотною орієнтацією шарів кутикули. Складність

внутрішніх шарів кутикули різна у різних родин жуків (чл.-кор. НАН України Л.І. Францевич).

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України виконано молекулярно-генетичні дослідження системи мутантних генів *Lpa* (*low phytic acid*) (*Lpa-1*, *Lpa-2*, *Lpa-3*), що контролюють вивільнення мінерального (засвоюваного) фосфору зерна із органічно-зв'язаного (не засвоюваного) стану у формі солей фітинової кислоти (фітатів). Гени *Lpa* блокують хелатування (зв'язування) мінерального фосфору та інших важливих катіонів мінералів: Fe^{2+} , Zn^{2+} , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} у недоступну для засвоєння органічну форму фітатів. Розгорнута перша і єдина в Україні програма створення на основі *Lpa* мутацій сортів ячменю, спрямована на радикальне поліпшення біологічної цінності (засвоюваності мінералів) зерна та вирішення важливої екологічної проблеми засмічення навколишнього середовища незасвоєними (з фекаліями тварин і людини) органічними фосфатами, що спричиняють погіршення якості питної води (цвітіння водойм) (чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка, Б.В. Моргун).

Уперше у світі ідентифіковано мультирезистентний до гербіцидів класу інгібіторів ацетолактатсинтази та інгібіторів ацетил-КоА карбоксилази злаковий бур'ян Полевичка (*Eragrostis*). Тривають дослідження з молекулярної ідентифікації виду (члени-кореспонденти НАН України В.В. Швартау та С.Л. Мосякін). Ідентифіковано резистентний до протизлакових гербіцидів — інгібіторів ацетил-КоА карбоксилази біотип бур'яну Бромус польовий та запропоновано шляхи його контролювання. Встановлено, що у Чернігівській та Черкаській областях України швидко розповсюджується резистентний до гербіцидів — інгібіторів ацетолактатсинтази бур'ян щиреця звичайна та впроваджено заходи з його контролювання. Інформація занесена до Міжнародної бази даних резистентних бур'янів (США) (чл.-кор. НАН України В.В. Швартау).

Ученими Інституту гідробіології НАН України узагальнено результати багаторічних досліджень стосовно стану кисневого режиму, змін мінералізації води, концентрації біогенних і органічних речовин у воді Дніпра до зарегулювання його стоку та у водосховищах Дніпровського каскаду на різних етапах їхнього функціонування, що стало підґрунтям для встановлення фонових абіотичних ха-

рактеристик, які забезпечують функціонування біоти. Розроблено методологію визначення величини основних біологічних і фізико-хімічних параметрів якості води для водосховищ Дніпра в різних екорегіонах України. Розраховано референційні значення біологічних та фізико-хімічних елементів якості. На прикладі суббасейну Нижнього Дніпра розроблені класифікаційні таблиці для оцінки екологічного стану / потенціалу масивів поверхневих вод.

Запропоновано біомаркери кліматичних змін водоєм і водотоків з урахуванням екорегіонів та висотної зональності. Встановлено, що кліматичні зміни та антропогенний вплив, які супроводжуються трансформацією гідрофізичного та гідрохімічного режимів, сприяють формуванню у деяких водних об'єктах умов, які забезпечують існування та відтворення стійких популяцій чужорідних інвазивних видів гідробіонтів (риб, безхребетних та їх паразитів) — біофонду для подальшої експансії основними європейськими інвазійними коридорами. Уперше встановлено, що кліматичні зміни позначаються на процесах депонування надлишкового CO₂ шляхом трансформації автотрофних (мікрowodорості та макрофіти) та гетеротрофних (макробезхребетні та риби) компонентів прісноводних екосистем (акад. НАН України В.Д. Романенко, чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв, В.І. Юришинець).

Аналіз результатів натурних досліджень різнотипних річок надав можливість розробити класифікаційні таблиці для оцінки екологічного стану МПВ щодо всіх біологічних елементів якості, установити значення фонових гідрохімічних показників та рівні концентрації специфічних басейнових забруднювачів, що визначають межу «недосягнення доброго екологічного стану». Результати роботи впроваджено та використано у ході державного моніторингу вод в районах річкових басейнів річок Вісла та Дон, підготовці елементів Планів управлінням суббасейнів Сіверського Донця, Західного Бугу та Сяну, розробці системи оцінювання екологічного стану МПВ (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв).

Науковцями Державної установи «Інститут морської біології НАН України» встановлено, що в умовах змін клімату, які проявляються в Азово-Чорноморському регіоні через зменшення кількості опадів, підвищення температури води та збільшення солоності, відбуваються трансформації в структурі угруповань гідробіонтів,

які мають відхилення від регіональних стандартів початку нового тисячоліття. Зміни в екологічних нішах призводять до втрати ключової ролі нативних видів у фіто- та зооценозах регіону. Поява нових інвазійних видів спричиняє погіршення екологічного стану та зниження біоресурсного потенціалу водойм і в подальшому може бути загрозою соціально-економічних втрат національного морегосподарчого комплексу (чл.-кор. НАН України Г.Г. Мінічева, В.О. Демченко, Ю.В. Квач, М.О. Сон, В.Г. Дядичко та ін.).

Запропоновано теоретичну схему інтегрального екологічного менеджменту морських прибережних і лиманних екосистем, яка має три послідовні блоки: «Базова діагностика», «Прийняття рішень», «Цільовий результат». Методологія даної розробки базується на екосистемному підході з оцінкою розбалансованості швидкості автотрофного, гетеротрофного та редукційного процесів і вибору пріоритетного рішення з урахуванням оцінки екосистемних послуг (чл.-кор. НАН України Г.Г. Мінічева, В.О. Демченко, Є.В. Соколов).

В Інституті екології Карпат НАН України встановлено структурно-функціональну специфіку сукцесійних процесів екосистем західних регіонів України щодо змін морфологічних, фізичних та фізико-хімічних властивостей ґрунтів, збалансованості складових біогеохімічного циклу Карбону, особливостей формування та функціонування зооценозів безхребетних та хребетних тварин. Оцінено потенціал секвестрації Карбону мінеральною матрицею ґрунтів сільватизаційних серій (І.М. Шпаківська, А.-Т.В. Башта, З.Г. Гамкало та ін.).

Визначено напрями та масштаби трансформації основних параметрів популяцій рідкісних видів рослин у високогір'ї Українських Карпат. З'ясовано резистентність, буферність, пластичність та адаптаційні можливості популяцій за несприятливих змін середовища існування (В.Г. Кияк, Г.Г. Жилияєв, Ю.Й. Кобів та ін.).

Досліджено основні параметри функціонування автотрофного блоку (вищі судинні рослини й мохоподібні) та ґрунтового покриву в межах модельних полігонів і ключових ділянок з метою апробації критеріїв оцінки процесів ревіталізації техногенного ландшафту та визначення ділянок, які потребують ремедіації (О.В. Лобачевська, О.О. Кагало, І.М. Шпаківська та ін.).

Розроблено та обґрунтовано застосування комплексних активних заходів, спрямованих на упередження негативного впливу кліматичних змін на біорізноманіття (В.Г. Кияк, О.О. Кагало, Ю.Й. Кобів, та ін.).

Обґрунтовано концепцію первинних, вторинних та антропогенних оселищ, критерії їхньої диференціації та класифікаційні типи; показано, що збереження біорізноманіття можливе лише через оселищну парадигму як практичне втілення екосистемного підходу, що передбачає збереження не лише біотичних складових екосистем, але й умов їх існування (О.О. Кагало, О.О. Андрєєва, І.М. Данилик та ін.).

У Державній установі «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» в результаті аналізу поліморфізму довжини І інтрону генів β -тубуліну встановлено, що серед досліджених популяцій перлинниці антарктичної (*Colobanthus quitensis*) спостерігається всього два типи ДНК-профілю, що може бути спричинено умовами існування досліджених вибірок. За допомогою аналізу поліморфізму довжини ІІ інтрону генів β -тубуліну виділено окремі генотипи в межах деяких популяцій колобантусу. Також результати дослідження поліморфізму інтронів свідчать про те, що рослини з Punta Arenas скоріш за все належать до іншого виду або видів перлинниці (*C. subulatus* та/або *C. lycopodoides*), адже мають значні відмінності в їх ТВР/сТВР-профілях порівняно з ДНК-профілями інших популяцій (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Я.В. Пірко, Л.О. Калафат, А.М. Рабокоть, А.С. Постовойтова).

Виявлено цитостатичний ефект дії водних розчинів омели білої (*Viscum album*), який слабшає зі зменшенням концентрації. Виявлено залежність рівня цитотоксичності екстракту омели білої від рослини-господаря, на якому вона зростає. Найбільший ефект виявлено за дії екстрактів, виготовлених із омели, яка зростає на клеїні, що може бути пов'язано з хімічними речовинами, отриманими омелою від дерева-живителя. Виділений з уражених рослин *V. album* гриб *Botryosphaeria visci* успішно інтродуковано в культуру і вивчено можливість його вирощування на різних середовищах. Встановлено можливість зараження цим грибом рослин *V. album* як в лабораторних умовах, так і в природному середовищі (Я.В. Пірко, Л.О. Калафат, А.М. Рабокоть, А.С. Постовойтова, Т.С. Круподьорова).

Ідентифіковано нові алелі локусу *Gli-U1* у зразків *Ae. biuncialis*, що походять із Греції та Азербайджану. Наявну колекцію розмножених зразків цього виду доповнено зразками з п'ятьма новими алелями локусу *Gli-U1* для подальшої реєстрації цих зразків у Національному центрі генетичних ресурсів рослин України (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Н.О. Козуб). Відібрано три потенційно солестійкі дикорослі види роду *Crambe* — *C. aspera*, *C. mitridatis* та *C. maritima*. Було ініційовано асептичну культуру рослин досліджуваних видів, на ранніх етапах розвитку рослин показана їхня висока стійкість до умов сольового стресу (Н.О. Пушкарьова).

Ученими Державної установи «Інститут еволюційної екології НАН України» описано 33 нові таксони безхребетних (Ю.Г. Вервес), акад. НАН України В.Г. Радченко, О.В. Бідзіля).

Проведено ревізію Палеарктичних представників бджіл підроду *Longandrena* Osytsnjuk, 1993, роду *Andrena* та підроду *Heterodasy-poda* Michez, 2004, роду *Dasy-poda*. Наведено таблиці для визначення видів цих підродів, для усіх видів наведено ілюстрації морфологічних структур, що використовують у діагностиці. Уперше описано самку ендемічного виду *Dasy-poda michezi* Radchenko, 2017, поширеного на півдні Португалії (акад. НАН України В.Г. Радченко). Проведено ревізію і складено визначник ендемічної афротропічної підтриби *Erwinlindneriina* (Ю.Г. Вервес). Ревізовано рід *Scrobipalpa* в Афротропічному регіоні (О.В. Бідзіля). Складено карту поширення ендеміка прибережної Антарктики *Belgica antarctica* Jacobs, виявлено наявність поліморфізмів для усіх трьох політенних хромосом цього виду (П.А. Коваленко, В.А. Горобчишин). Описано новий для науки вид водоростей *Caloneis albus-columba* sp. nov. (Л.М. Бухтіярова) та один вид мікокаліцієвих грибів — *Chaenothecopsis polissica* sp. nov., що належить до найдрібноплідніших видів грибів зі смоли каліціоїдов (М.М. Сухомлин).

Дослідниками Національного науково-природничого музею НАН України (ННПМ) описано 23 нових таксони, зокрема сім видів рецентних, а також два роди і три види викопних безхребетних тварин (О.В. Мартинов). За відбитками описано п'ять нових їхнородів та шість їхновидів викопних організмів (В.П. Гриценко). Здійснено систематичну ревізію риб родини *Leiognathidae* з раннього міоцену Польщі і осетрових риб із пізнього міоцену

України (О.М. Ковальчук). Установлено існування у плейстоцені трьох підвидів печерного лева (*Panthera spelaea fossilis*, P. s. *intermedia* та P. s. *spelaea*) (Д.В. Іванов). Уперше виявлено рештки джейрана в шарах атлантичного періоду Кримського півострова (В.О. Смаголь, А.В. Ступак). За результатами опрацювання включень із Бірманського бурштину з колекції Штутгартського природничого музею (Німеччина) описано три нових таксони одноденок з родини Vietnamellidae. Ці види є першими відомими викопними представниками родини і підтверджують припущення щодо Індо-Малайського походження цієї родини (О.В. Мартинов). За матеріалами дослідження іхтіологічної колекції ННПМ та літературних джерел визначено видовий склад риб-вселенців у морських водах північно-західної частини Чорного моря (дев'ять видів), зокрема постійні (один вид), епізодичні (три види) і випадкові (п'ять видів) (Л.Г. Маніло). Підготовлено пакет документації (паспорт, клопотання для заповідання) для ПАТ «Укргідропроєкт» щодо об'єкта Вінницької обл. «Бернашівські пісковики» з метою створення природної геологічної пам'ятки (В.П. Гриценко, К.І. Деревська та ін.)

Проаналізовано роль природничих музеїв у формуванні екологічного світогляду широких верств населення. Показано, що музейні колекції в умовах сьогодення є потужним, іноді єдиним джерелом наукових досліджень та інтерпретації природи. Вивчення доробку видатних дослідників природи допомагають оновити не тільки історичні дані, а й надають можливість збагатити наявні колекції новими знахідками (акад. НАН України І.Г. Ємельянов, О.В. Червоненко, І.В. Загороднюк, Е.М. Король).

Установлено, що інтеграція музейної педагогіки в освітній процес є надзвичайно актуальною та перспективною справою. Організація музейних освітніх заходів із використанням мультимедійного обладнання та нових технологій стають на сьогодні пріоритетними напрямками розвитку природничих музеїв (акад. НАН України І.Г. Ємельянов, О.В. Червоненко, О.А. Коваленко).

Учені Державного природознавчого музею НАН України описали два нові для науки види нематод (Nematoda), один новий рід та три нові види викопних одноденок (Ephemeroptera) (А.С. Сусуловський, Р.Й. Годунько). Здійснено ретроспективний аналіз гло-

бальних змін природного середовища на прикладі біотопів Полісся методами машинного навчання (*Random Forest, CART, Gradient Tree Boos*) для семи класів біотопів. Підготовлено та впроваджено «Концепцію управління водними об'єктами в умовах реорганізації діяльності у зоні відчуження, організації біосферного заповідника та зони спеціального використання» (Б.Г. Проць). У вебресурсі Центру даних «Біорізноманіття України» розроблені інструменти, що дають змогу автоматизовано генерувати дані моніторингу та оцінювати вплив на довкілля на територіях провадження господарської діяльності (В.Б. Різун).

Науковці Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України на основі детального аналізу умов місцезростань низки рідкісних і зникаючих видів, ендеміків та реліктів флори Європи установили закономірності формування, організації та розвитку екотонів як унікальних осередків раритетного фіторізноманіття, з'ясували специфіку просторової структури популяцій певних видів в екотонах, виявили механізми трансформації та елімінації популяцій під дією антропогенних факторів і запропонували наукові рекомендації щодо моніторингу стану флористичного різноманіття в екосистемах (В.І. Мельник).

На прикладі плодів рослин обґрунтовано концепцію адаптивної інтродукції та розкрито механізми формотворних процесів. Опрацьовано положення про «ідеотип» — біологічну модель гомеостатичного сорту плодів рослин на основі комплексу важливих і індіферентних для селекції морфометричних параметрів з метою добору, випробування і передання перспективних форм до Реєстру сортів рослин України. Визначено особливості сезонного розвитку плодів рослин світової флори та біометричні параметри вегетативних і генеративних органів для з'ясування ступеня адаптованості видів і сортів до сучасного клімату Правобережного Лісостепу України (С.В. Клименко).

У розрізі опрацювання стратегії розвитку зелених насаджень міста Києва запропоновано екосистемний підхід до оптимізації міських ландшафтів та створення зеленої мережі. Показано, що винесення промислових підприємств за межі міста або їх повна реорганізація в екологічні підприємства та установи, створення повноцінної системи зелених насаджень із відповідною ландшафтно-ре-

креаційною інфраструктурою сприятиме значному оздоровленню життєвого простору забудованих територій і відновленню природних характеристик Видубецького озера, гирла річки Либідь та значної частини правого берега річки Дніпро. Підведено підсумки адаптивної інтродукції рослин в урбоекосистемах, з'ясовано їхню роль у фітоценозах та наведено приклади практичного використання (М.І. Шумик).

Виконано біогеохімічний моніторинг атмосферного забруднення на території Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України за показниками вмісту важких металів в епіфітних лишайниках. Здійснено оцінку їх кількісного тренду за десятирічний період. Виявлено аномальні точки забруднення та з'ясовано основні фактори, з якими воно може бути пов'язане (О.Б. Блюм, Ю.Г. Тютюнник).

У Криворізькому ботанічному саду НАН України визначені зміни в фенорозвитку культивованих багаторічних трав'яних рослин у ході 20-річних досліджень: тривалість вегетації збільшилася на 21—34 доби за рахунок ранішого її початку (на 5—19 діб) та пізнішого завершення (на 13—24 доби) (Т.Ф. Чипиляк, О.М. Зубровська, О.О. Лінкевич). Створено шість сортів лілійнику (Т.Ф. Чипиляк). Аналіз багаторічних спостережень за природною флорою та рослинністю виявив специфічну фенологічну реакцію степових трав'яних рослин на аномально високі осінні температури — повторне та подовжене цвітіння восени, що розглядається як індикаторна ознака кліматогенних змін (І.І. Коршиков, О.О. Красова, М.О. Баранець).

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України запропоновано базисну модель соціально-економічного впливу на розвиток культурних ценозів парків України, що базується на концепції штучного регулювання структури насаджень за умови зміни соціальних та інших факторів (Г.І. Музика, Ю.О. Рум'янков). Уперше в садово-паркових ландшафтах Середнього Побужжя отримано сім одиниць рослинності, шість із них інтерпретовані до рівня асоціації (*Salicetum albae*, *Urtico dioicae-Alnetum glutinosae*, *Chelidonio-Robinetum*, *Tilio-Carpinetum*, *Isopyro thalictroidis-Carpinetum* і *Galeobdolo lutei-Carpinetum*) і одна — як дериватне угруповання. Отримані одиниці представляють чотири класи

рослинності — *Salicetea purpureae*, *Alnetea glutinosae*, *Carpino-Fagetea sylvaticae* і *Robinietea* (А.І. Ковтонюк).

У Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України вивчено поширення та структурну організацію ценопопуляцій семи головних паркоутворювальних видів, їхній віковий склад і особливості відновлення. Визначено фітосанітарний стан, з'ясовано причини масового відпаду дерев, досліджено формування та поширення осередків спалаху масового розмноження небезпечних шкідників (*Ips typographus*, *I. acuminatus*) і фітопатогенів. З'ясовано поширення у насадженнях парку інвазійних організмів (*Hymenoscyphus fraxineus* та ін.), оцінено їхній вплив на фітоценози дендропарку (Н.В. Драган).

Завершено вивчення таксономічного складу бріофлори дендропарку «Олександрія» НАН України, який налічує 107 видів. Виявлено 11 видів мохоподібних, які є регіонально рідкісними у межах Лісостепу України, один вид занесено до Червоної книги європейських бріофітів. Уперше досліджено епіфітні угруповання мохоподібних дендропарку (Л.Я. Плєскач).

Науковцями Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України встановлено еколого-географічну структуру інтродукційної та созофітної фракції паркової дендрофлори. Складено оцінку успішності інтродукції деревних рослин на основі їхньої життєздатності за показниками генеративного розвитку, зимостійкості та посухостійкості (О.О. Ільєнко, В.А. Медведєв).

У Чорноморському біосферному заповіднику НАН України вперше після довгих років відсутності у гніздовий період зареєстровано наявність рідкісного виду орнітофауни, занесеного до Червоної книги України, — хохітви (*Tetrax tetrax*) (С.О. Плюш). За рішенням 33-ї сесії Міжнародної координаційної ради програми МАБ — ЮНЕСКО відповідно до оновленого звіту Дорадчого комітету, Чорноморський біосферний заповідник НАН України визнано таким, що відповідає критеріям Всесвітньої мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО. На основі результатів багаторічних моніторингових орнітологічних досліджень були підготовлені та подані до Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України матеріали до оновлених описів водно-болотних угідь міжнародного значення — «Ягорлицька затока» та «Тендрівська затока» — для

подальшого їх розміщення в інформаційній системі *Ramsar Sites Information Service* на вебпорталі Рамсарської конвенції (Ю.О. Москаленко, С.О. Плющ).

У Дунайському біосферному заповіднику НАН України у рамках проекту *Life* споруджено платформи для гніздування кучерявих пеліканів, кількість особин цього виду збільшилася більш ніж удесятеро за останні 15 років. Продовжено реінтродукцію червонокнижного пугача в дельті Дунаю: 2021 р. випущено в природу вже вісім особин, а завдяки встановленим на них *GPS* трекерам підтверджено успішність цих робіт. На території заповідника успішно реалізовувався проєкт *IASON* — «Обсерваторія інвазійних чужорідних видів і розвиток мережі для оцінки наслідків зміни клімату в Чорноморських дельтових заповідних зонах», досліджено інвазійні види дельти Дунаю та з'ясовано їх вплив на екосистему (О.М. Волошкевич, М.В. Яковлев). Практичним результатом досліджень стали розроблені обґрунтування з раціонального використання природних ресурсів та відповідно укладені 33 угоди з природокористувачами (В.А. Федоренко).

В Українському степовому природному заповіднику НАН України спільно з науковцями НПП «Меотида» підготовлено наукове обґрунтування організації нового об'єкта природно-заповідного фонду — ландшафтного заказника місцевого значення «Гірська долина» площею 529,6 га (С.С. Яровий, О.О. Подпрятков, В.О. Сіренко, С.В. Лиманський).

Співробітники Луганського природного заповідника НАН України розробили програмний комплекс «Фауна хребетних Луганського природного заповідника», закладені можливості для його подальшого розвитку і застосування в дослідженнях фауни заповідника. Розроблена структура реляційної бази даних дає можливість зберігати основну інформацію щодо видів тварин і їхніх знахідок. Базу даних доповнено близько 1900 записами знахідок рідкісних видів рептилій, птахів, ссавців у філіалах Луганського природного заповідника та на прилеглих територіях з усіх доступних джерел (Г.В. Гузь, В.А. Мороз, В.О. Головка).

Учені Херсонської гідробіологічної станції НАН України дослідили видовий склад і кількісні характеристики гідробіонтів контактної зони «вода — суходіл» Дніпровсько-Бузької гирлової області.

Виділено і охарактеризовано ценози гідробіонтів цієї контактної зони. Встановлено основні зміни кліматичних показників у Дніпровсько-Бузькій гирловій області та їхній вплив на біотичні угруповання. Оцінено структурно-функціональні зміни угруповань гідробіонтів, що відбулись у водних екосистемах пониззя Дніпра в сучасний період під дією кліматичних факторів. Розроблено рекомендації зі збереження та відновлення біологічного потенціалу водної екосистеми пониззя Дніпра в умовах глобальних змін клімату (С.В. Овечко).

Співробітниками Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Держлісагентства України та НАН України виконано регресійний та *ROC*-аналіз історичних і прогнозних кліматичних даних. Визначено динаміку кліматичних умов за вологістю клімату для головних лісоутворювальних деревних видів України до 2100 р. за різними кліматичними сценаріями. Підготовлено проєкт Стратегії адаптації лісів та лісового господарства України до зміни клімату (чл.-кор. НАН України В.П. Ткач, І.Ф. Букша, Н.Ю. Висоцька).

З'ясовано вплив різних видів і способів рубок на динаміку таксаційних показників насаджень, їхній стан, а також на процеси природного відновлення лісових порід. Розроблено Класифікацію лісових формацій України, узгоджену з європейською. Спільно з Міндовкіллям та Держлісагентством України підготовлено проєкт «Правил рубок в лісах України», які встановлюють норми і вимоги до заготівлі деревини під час спеціального використання лісових ресурсів (чл.-кор. НАН України В.П. Ткач, О.В. Кобець).

У рамках науково-методичної підтримки діяльності з Національної інвентаризації лісів (НІЛ) підготовлено структуру бази даних у польовій ГІС *Field-Map* для спостережень на ділянках НІЛ. Здійнено синфітоіндикаційне оцінювання екологічних режимів екотопів для лісових екосистем Поліської лісгосподарської області, визначено показники екофону у розрізі лісгосподарських округів (І.Ф. Букша, В.П. Пастернак).

Проаналізовано всі етапи виробничого ланцюга від заготівлі та реалізації круглого лісу до випуску продукції з деревини за регіонами України. Складено баланс виробництва-споживання деревини

в країні за фактичними статистичними даними та нормативними показниками (А.С. Торосов, А.О. Калашніков).

Одержано дані щодо поширення на території України адвентивних видів комах — ясеневої смарагдової златки та дубового клопа-мереживниці. Апробовано бальну оцінку шкідливості комах-фітофагів із різними способами життя й типами живлення (В.Л. Мешкова, К.В. Давиденко, Ю.Є. Скрильник, С.В. Назаренко).

Здійснено економічну оцінку екосистемних функцій полезахисних лісових смуг (ПЛС) за двома групами послуг: забезпечення, регулювання та обслуговування. Визначено механізм розрахунку вартості екосистемних послуг, які надають ПЛС, сформульовано пропозиції стосовно схем оплати для компенсації заходів з їхнього створення та утримання (Н.Ю. Висоцька, С.В. Сидоренко). Підготовлено проекти державних стандартів «Садивний матеріал сосни звичайної та дуба звичайного із закритою кореневою системою» (Н.Ю. Висоцька, П.Б. Тарнопільський, М.Г. Румянцев).

Удосконалено методику польового оцінювання запасів горючих матеріалів в лісових екосистемах, розроблено лісопожежне районування лісів України (В.П. Ворон, І.М. Коваль, С.Г. Сидоренко). Створено вебпортал «Моніторинг патологічних процесів в лісах Держлісагентства України» (І.М. Усцький). Створено програмний продукт «Сервіс моніторингу пожеж та формування звітності про пожежі на рівні підприємства, області, Держлісагентства», а також мобільний додаток для пристроїв на базі ОС *Android* «Вартовий лісу» щодо ефективного реагування на лісові пожежі (А.В. Полупан, О.І. Борисенко).

Учені Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака Держлісагентства України та НАН України проаналізували структури старовікових ялинових деревостанів та лісокористування у захисних лісах. Розроблено нову редакцію «Правил рубок головного користування у гірських лісах Карпат», подано пропозиції щодо внесення змін у «Правила поліпшення якісного складу лісів» (В.І. Парпан, В.Д. Гудима, І.О. Васишин). Визначено стан рекреаційно-оздоровчих лісів регіону, на основі таксаційних і ландшафтно-рекреаційних показників встановлено клас рекреаційного потенціалу (О.І. Голубчак, Т.В. Парпан, В.М. Гудима). Виконано дослідження особливостей

розташування і стану трельювальних волоків на гірських схилах Карпат у різних природно-виробничих умовах із використанням ГІС і методів дистанційного зондування Землі. Розроблено проєкт «Державної стратегії управління лісами України до 2035 року» (В.Л. Коржов, В.С. Кудра).

БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ. КЛІТИННА ТА ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ. ГЕНОМІКА ТА РЕДАГУВАННЯ ГЕНОМІВ. БІОБЕЗПЕКА

Учені Інституту фізіології рослин і генетики НАН України розробили біотехнологічні системи генетичної модифікації нових селекційно цінних генотипів озимої пшениці в культурі *in vitro* та методом *in planta* з використанням генів метаболізму вільного проліну для підвищення рівня стійкості пшениці до стресів, викликаних водним дефіцитом. На їх основі отримані біотехнологічні рослини з геном орнітин- δ -амінотрансферази люцерни та їх насінневі покоління, придатні для селекційних програм із генетичного поліпшення даної культури (О.В. Дубровна).

Уперше в Україні впроваджено у селекцію пшениці унікальний ген *Gpc-B1* дикорослої пшениці двозернянки емер, який значно підвищує вміст в зерні протеїну і кількох ключових мікроелементів, зокрема цинку, марганцю, заліза, селену, та маркерну систему його контролю. Використання гена *Gpc-B1* у маркерній селекції започатковує нову стратегію контрольованого генетичного поліпшення сортів пшениці за вмістом білка в зерні та ключових мікроелементів. Отримані агрономічно цінні селекційні лінії озимої пшениці, які не поступаються за урожаєм кращим сортам-стандартам, мають задовільну виповненість зерна, вміст білка на 2 % вище від стандартів і підвищений вміст ключових нутрієнтів. На основі цього створено перспективний селекційний матеріал пшениці, готовий до передання в Державне сортовипробування (Б.В. Моргун, Н.М. Сандецька, О.М. Радченко).

Установлено, що в ближній зоні ЧАЕС, попри істотне поліпшення радіологічної ситуації, триває інтенсивний мутаційний процес, пов'язаний із високою мутагенною активністю хронічної дії низької щільності радіонуклідного забруднення, рівень біобезпеки

якої є визначальним критерієм для перегляду меж зони відчуження та відновлення процесів господарювання на звільнених від радіонуклідів територіях (чл.-кор. НАН України Р.А. Якимчук).

Здатність мікроорганізмів прикореневої зони сої впливати на ростову активність бульбочкових бактерій, а також зберігати ростостимулювальні властивості за дефіциту вологи, разом із іншими факторами визначає характер розвитку макроорганізму та ризосферної мікрофлори, що вказує на можливість їх використання як біотехнологічного засобу підвищення адаптаційної здатності рослинно-мікробних систем (чл.-кор. НАН України С.Я. Коць).

Для оптимізації роботи соєво-ризобіальних симбіотичних систем за умов недостатнього водозабезпечення доцільним є додавання до середовища вирощування ризобій нанокарбоксилатів германію або феруму в концентрації 1 : 1000, що активізує функціонування азотфіксувального та фотосинтетичного апаратів сої як за умов оптимального, так і недостатнього водозабезпечення, отже має вирішальне значення у формуванні врожайності даної культури та забезпеченні високих показників їх зернової продуктивності (акад. НАН України В.В. Моргун, чл.-кор. НАН України С.Я. Коць).

Науковцями Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України досліджено вплив експресії гетерологічних генів екстраклітинних РНКаз на стійкість трансгенних рослин до вірусів. Трансгенні рослини петунії та картоплі з генами екстраклітинних рибонуклеаз продемонстрували підвищений рівень активності цих ферментів, зниження накопичення антигенів вірусів та підвищену стійкість отриманих рослин до різних РНК-вмісних вірусів (акад. НАН України М.В. Кучук, О.О. Овчаренко). Розроблено технологію швидкого накопичення генно-інженерного зеленого флуоресцентного білка (*GFP*) в рослинах ряски, яка дає змогу отримати рекомбінантний білок у кількості 1 мг/г свіжої біомаси. Це може бути однією з найефективніших систем накопичення генно-інженерних білків у рослинах (акад. НАН України М.В. Кучук, О.М. Кіщенко).

Створено трансгенні рослини томату, в яких накопичується і проявляє біологічну активність антивірусний білок — інтерферон людини α -2b. Біологічна активність інтерферону була підтверджена як *in vitro* в модельній системі, так і *in vivo* шляхом зараження

мишей вірусом везикулярного стоматиту. У листках трансгенних томатів сорту Шедевр активність була в сотні разів вищою, ніж у інших трансгенних рослин, які накопичували той самий білок, і становила 854×10^3 МО на 1 г сирої ваги (акад. НАН України М.В. Кучук, В.А. Рудас).

У Державній установі «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» проведено пошук та ідентифікацію потенційних послідовностей РНК-гідів для послідовностей генів *NiTPK1a* та *NiTPK1b* тютюну. Виконано молекулярне клонування РНК-гідів для *NiTPK1a* та *NiTPK1b* у бінарний вектор *pDe-CAS9* для подальшої трансформації рослин (С.В. Ісаєнков).

Здійснено дизайн і синтез різних комбінацій внутрішніх та зовнішніх праймерів для детектування трансгенної сої за допомогою ампліфікації, опосередкованої через петлю (*LAMP*). За допомогою растрової електронної мікроскопії проаналізовано характер розподілу пор в об'ємі плівки і встановлено, що вони є мезопористими і можуть проявляти високу електрокаталітичну властивість (чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, В.І. Корховий).

Розроблено методику отримання біокон'югатів попередньо синтезованих квантових точок Ag_2S з антитілами. Показано можливість використання кон'югатів квантових точок Ag_2S , функціоналізованих антитілами, для імуофлуоресцентної мікроскопії (М.М. Борова). Запропоновано нові підходи щодо функціоналізації наноструктурованих (золотими наночастинками) поверхонь *SERS*-підкладок на основі морфології «інвертованих пірамід» для ідентифікації різного типу біомолекул. Проведено функціоналізацію *SERS*-підкладок за допомогою специфічних моноклональних антитіл для швидкої та ефективної детекції бактерій. Підібрано умови та розроблено функціоналізацію поверхні наноструктурованих золотих *SERS*-підкладок за допомогою специфічних аптамерів (на прикладі використання аптамерів проти *E. coli* та зеараленону) як ефективної платформи для детекції бактерій та мікотоксинів у зразках (Я.В. Пірко). Підібрано оптимальні умови для культивування штамів-продуцентів лізину, рибофлавіну та бутанолу (С.М. Шульга, Г.С. Андріяш, О.О. Тігунова). Установлено штамоспецифічні особливості росту базидіоміцетів *Pleurotus ostreatus* та *Fomitopsis betulina* на твердих агаризованих і рідких на-

туральних живильних середовищах (В.Ю. Барштейн, Т.А. Круподьорова).

Учені Інституту гідробіології НАН України визначили вплив провідних екологічних чинників на адаптивний потенціал гідробіонтів, завдяки чому розробили методичні підходи до створення модельних біоценозів з гідробіонтів різних трофічних рівнів із високою ефективністю очистки модельного середовища, забрудненого органічними речовинами. З'ясовано оптимальні параметри вегетації в штучних умовах протягом року тропічної рослини водного гіацинта *Eichhornia crassipes* як перспективного об'єкта у системах очистки стічних вод (Ю.Г. Крот).

Учені Державної установи «Інститут еволюційної екології НАН України» довели перспективність використання культури базидіального дереворуйнівного гриба *Irpex lacteus* П-11 для оцукрювання біомаси у виробництві біопалива. Оптимізовано умови інтенсивного гідролізу целюлози культурою *I. lacteus* П-11 та встановлено, що концентрація целюлози для оцукрювання становить 4—7 %, цитратна буферна система допомагає стабілізувати дію целюлаз, а гліциновий буфер сприяє десорбції целюлазного комплексу *I. lacteus* із субстрату (С.М. Бойко, акад. НАН України В.Г. Радченко).

Науковці Державної установи «Інститут морської біології НАН України» розробили рекомендації щодо оптимізації конструктивних особливостей і місць розміщення екологічно позитивних конструкцій з метою підвищення екологічного статусу класу і отримання корисної продукції в чорноморсько-азовських екосистемах України. Показано, що використання екопозитивних конструкцій може мати важливе екологічне значення для відновлення якості морського середовища. Визначено, що найефективніше розміщувати їх у районах зі значним ступенем евтрофування (дельтові зони, місця локальних берегових скидів, тощо). Саме в таких акваторіях будуть домінувати види з високою екологічною активністю, які мають найвищий потенціал очищення водного середовища (чл.-кор. НАН України Г.Г. Мінічева, С.В. Стадніченко К.С. Калашник, Г.В. Марінець, О.П. Гаркуша, О.С. Бондаренко та ін.).

**ВИВЧЕННЯ ГЕНОФОНДУ КУЛЬТУРНИХ
РОСЛИН ТА ЇХ ДИКИХ РОДИЧІВ.
ПОШУК НОВИХ ДОНОРІВ КОРИСНИХ ОЗНАК.
ГЕНЕТИЧНЕ ПОЛІПШЕННЯ РОСЛИН
ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ МОЛЕКУЛЯРНОЇ
ГЕНЕТИКИ ТА МАРКЕР-ДОПОМІЖНОЇ СЕЛЕКЦІЇ.
СТВОРЕННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ СОРТІВ
КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ІЗ ПІДВИЩЕНИМ
АДАПТИВНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ДО НЕСПРИЯТЛИВИХ
УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

В Інституті фізіології рослин і генетики (ІФРГ) НАН України створена вагома колекція зразків спельти, яку широко використовують у генетичних програмах. Визначено алельний склад за локусами високомолекулярних глютенінів *Glu-A1*, *Glu-B1*, *Glu-D1*. Більшість виявлених алелів присутні й у м'якої пшениці, проте лише один з них властивий спельті *Glu-B1e*. Важливе значення мають специфічні для спельти алелі за локусами запасних білків як джерело збагачення генофонду м'якої пшениці. Ці алелі можуть чинити позитивний вплив на хлібопекарську якість. Тому актуальним є подальший пошук зразків спельти з новими специфічними алелями (Б.В. Моргун, О.М. Радченко).

На основі багаторічних екологічних досліджень створено цінний вихідний генофонд озимої пшениці, який вирізняється екологічною пластичністю, стійкістю до стресових чинників довкілля та має високий генетичний потенціал продуктивності. Обґрунтовано оптимальний фенотип сорту, відповідно до якого новий сорт повинен мати безостий колос, коротке стебло, ремонтантний стеблестой, здоровий флаговий лист і стійкість до шкочочинних хвороб (акад. НАН України В.В. Моргун).

Ідентифіковано носії пшенично-житніх транслокацій серед сортів *T. aestivum* селекції ІФРГ НАН України. Виявлено, що майже 50 % сортів, створених тут протягом останнього десятиліття, мають пшенично-житні транслокації *1AL.1RS*, *1BL.1RS*. Сорти пшениці з транслокаціями більш посухостійкі, мають підвищену адаптаційну здатність, вищу врожайність і стійкість до хвороб. Показано, що наявність пшенично-житньої транслокації в оточенні алелів із сильним позитивним впливом на якість борошна зменшує негативний вплив транслокації на цю ознаку (Б.В. Моргун, О.М. Радченко).

Уперше в Україні здійснено дослідження та впроваджено у селекційні програми пшениці і голозерного ячменю (харчового і кормового використання) комплексу оригінальних генів, що кодуєть біосинтез білків зерна, крохмалю та біоактивних сполук. Дані дослідження спрямовані на створення посухостійких, комплексно стійких до хвороб, високопродуктивних сортів пшениці і голозерного ячменю із радикально поліпшеними характеристиками харчової і біологічної цінності зерна за рахунок мутаційної та інтрогресивної мінливостей. Залучені гени контролюють гіпоалергенність білків зерна, оригінальний колір (синій, фіолетовий, чорний) зерна та його високу антиоксидантну активність, як харчовий фактор протидії серцево-судинним патологіям, раку та діабету 2 типу (чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка, Б.В. Моргун).

Ініційована програма селекції сортів м'якої пшениці круп'яного напрямку використання (крупя, пластівці), яка в Україні досі була відсутня. Генетичною основою для створення цих сортів є такі характеристики зерна, як його колір та консистенція ендосперму (твердість). Уперше в Україні отримано і впроваджено у селекційні програми лінії озимої білозерної пшениці з високою зерною продуктивністю, а також білозерний екстрем'якозерний матеріал, придатний для створення сортів як хлібопекарської, так і кондитерської пшениці. Зібрано світову колекцію зразків пшениці і ячменю з фіолетовим, чорним і синім зерном та залучено у програму схрещувань. Створено оригінальний селекційний матеріал і сорти пшениці, ячменю та спельти з різним кольором зерна і його високою біологічною цінністю. Уперше зареєстровані сорти озимої пшениці з фіолетовим зерном круп'яного і хлібопекарського використання з поліпшеною біологічною цінністю зерна. Відпрацьовуються інтенсивні технології нарощування обсягів виробництва насіння для їх широкого впровадження (акад. НАН України В.В. Моргун, чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка).

До Реєстру сортів рослин України 2021 р. занесено п'ять сортів озимої пшениці та один сорт тритикале. Селекціонери ІФРГ НАН України отримали дев'ять патентів на сорти рослин, дев'ять свідоцтв про державну реєстрацію сортів власної селекції. Реалізовано вітчизняним насінневим господарствам та зарубіжним ком-

паніям, які працюють на теренах України, 3365 ліцензій стосовно права використання у виробництві сортів озимої пшениці власної селекції. Нові сорти визнані на державному рівні селекційним досягненням та занесені до Державних реєстрів сортів рослин не лише в Україні, але й у Російській Федерації і Молдові. Частина сортів озимої пшениці проходить Державне сортовивчення в Україні, Казахстані та Туреччині.

Виконано вагому роботу з трансферу сортів-інновацій у виробництво. Вирощене добазове насіння, яким, відповідно до чинних понад 3,3 тис. реалізованих ліцензій, щорічно забезпечуються усі насінневі господарства. Здійснено науковий супровід вирощування озимої пшениці на площі близько 2 млн га, які засіяні сортами селекції ІФРГ НАН України. Економічний ефект від їх вирощування становить 6,7 млрд грн щорічно (акад. НАН України В.В. Моргун).

Ученими Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України в рамках дослідження цінних генетичних детермінант і нових алельних ефектів генів для поліпшення хлібних злаків в умовах негативного впливу глобальних кліматичних змін вивчено структуру генів транскрипційних факторів *WRKY2* пшениці та профілі їх транскрипції. Розроблено й апробовано на великій вибірці біотехнологічний підхід оцінки поліморфізму *TaWRKY2* генів на основі модифікованого методу полімеразної ланцюгової реакції. У співпраці зі словацькими колегами доведено, що сучасний сорт пшениці Сотниця містить значно меншу кількість алергенних білків зерна ніж традиційний сорт Українка, з яким його порівнювали. Аналіз основних компонентів методами рідинної хроматографії та маспектрометрії показав різне накопичення клінічно значущих рослинних білків і висунув сорт Сотниця як перспективного донора зародкової плазми для отримання нових органічніших продуктів харчування та виведення новітніх гіпоалергенних злакових культур (Б.В. Моргун).

Ученими ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» за допомогою ПЛР аналізу з використанням молекулярного маркера до гена *Sr33*, ідентифіковано озимі лінії пшениці м'якої покоління F_5 , що походять від схрещення озимо-

го сорту Мирхад з ярою канадською лінією з геном *Sr33*, який є ефективним проти раси стеблової іржі *UG99*. Виконано маркерний добір носіїв *Sr33* серед озимих нащадків F_2 від схрещення Дк20 × Мирхад. Зерно озимих ліній F_5 з геном *Sr33* передано в науково-селекційні установи для використання в селекційній роботі. Міжвидовою гібридизацією та маркерним добором створено матеріал пшениці м'якої озимої з інтрогресіями хромосоми 1U від *Aegilops biuncialis* або лише її довгого плеча 1UL, замаркерованих алелями проламінових локусів. Виявлено, що присутність інтрогресованого алеля локусу *Glu-U1* від *Ae. biuncialis* пов'язана з високим значенням показника седиментації *SDS30* (хлібопекарської якості). Ефект цієї інтрогресованої алелі на показник седиментації *SDS30* є близьким до ефекту алелі надвисокої якості *Glu-B1a1*. Для створення гіпоалергенної пшениці з використанням електрофорезу гліадинів ідентифіковано лінії з нуль-алелями локусів *Gli-B1* та *Gli-D1*. Ці лінії не експресують омега-5-гліадинів та омега 1, 2-гліадинів відповідно, що спричинюють різні види алергії (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Н.О. Козуб).

Дослідження мутантів за гліадиноюю алелю *Gli-B1b* та за локусом *Gli-R1 (Sec-1)* у складі пшенично-житньої транслокації 1BL.1RS на основі сорту пшениці м'якої озимої Безоста 1 показало, що мутація алелі *Gli-B1b* у лінії *D4-0g*, яка призводить до відсутності гамма-гліадину і мінорного омега-гліадину, не призводить до зниження продуктивності колоса. Водночас мутанти *B3-2sw* з підсиленням синтезу омега-секаліна та *B3D4-3r* зі зміною рухливості омега-секаліна мали вищі значення ознак продуктивності колоса за відповідні лінії без мутацій (Н.О. Козуб). Відібрано рослинний матеріал і насіння 15-ти генотипів (сортів і сортозразків) цукрового сорго (*Sorghum bicolor* f. *saccharatum*). Оцінено продуктивні характеристики різних генотипів цукрового сорго з урахуванням таких важливих для отримання біопалива агрономічних ознак, як висока продуктивність біомаси, значний рівень накопичення ліпідів у біомасі та високий вміст цукру в соку стебел. Результати, отримані завдяки біоінформатичному аналізуванню цільових генів, пов'язаних з накопиченням ліпідів, зокрема таких, як гени олеозинів (*OLEO*), *WR11* та *DGAT*, покладені в основу скринінгу колекції генотипів на предмет підвищеної експресії цих генів та

на її можливий зв'язок зі збільшенням накопичення ліпідів (акад. НАН України Я.Б. Блюм).

В Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агромеліорації ім. Г.М. Висоцького Держлісагентства України та НАН України за результатами вивчення потомства дерев, популяцій і гібридів запропоновано до включення у Державний реєстр шести сортів сосни звичайної, сосни чорної, сосни жовтої, дуба звичайного та один сорт дуба гібридного для отримання деревини класу А і створення захисних насаджень. За результатами комплексного оцінювання визначено три клони тополь ('Ново-берлінська-3', 'Слава України' та 'Стрілоподібна'), перспективні для плантаційного лісовирощування в Лівобережному Лісостепу (С.А. Лось, Л.О. Торосова). Визначено адаптаційний потенціал різних гібридів тополь української селекції до дії низької температури та тривалої посухи (Н.Ю. Висоцька).

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України з листя культивованих і дикорослих *Corylus* spp. виділено ДНК, придатну для ПЛР-аналізу, та відпрацьовано методику *SSR* аналізу (чл.-кор. НАН України І.С. Косенко, А.І. Опалко, І.О. Андреев). Розроблено живильне середовище для розмноження ліщини великої *in vitro* (патент на винахід u 2021 01995) (чл.-кор. НАН України І.С. Косенко, А.І. Опалко, О.А. Балабак, М.В. Небиков, Л.А. Колдар, Є.М. Мазур). Отримано свідоцтво № 210703 про авторство на сорт рослин Ювілейна Косенка: Хурма східна (*Diospyros kaki* L.), а також отримано патент № 210812 на сорт рослини Ювілейна Косенка: Хурма східна (*Diospyros kaki* L.). (чл.-кор. НАН України І.С.Косенко, А.І. Опалко, М.В. Небиков.).

В Українському науково-дослідному інституті гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака Держлісагентства України та НАН України дано комплексну оцінку екотипів сосни кедрової на різних висотних рівнях (Ю.Д. Кацуляк, Р.І. Бродович, М.М. Сішук, Т.Р. Юник).

У Національному ботанічному саду (НБС) імені М.М. Гришка НАН України створено базу вихідного матеріалу економічно цінних рослин (понад 2,5 тис. зразків). Установлено важливі світові центри походження, пошуку та мобілізації вихідного матеріалу нових видів і форм рослин з домінантними ознаками. Розроблено наукові за-

сади інтродукції, акліматизації та селекції близько 60 нових рослин та з'ясовано можливості підвищення стійкості нових генотипів до несприятливих чинників навколишнього середовища за використання потенціалу рослин з C4-типом фотосинтезу (Д.Б. Рахметов).

Колекції НБС імені М.М. Гришка НАН України поповнено новими видами і сортами малопоширених плодкових рослин з метою збільшення різноманітності та генетичної бази для реалізації інтродукційно-селекційних програм різних напрямів. Визначено структурно-анатомічні ознаки рослин для встановлення закономірностей внутрішньовидової мінливості нових і нетрадиційних плодкових рослин (С.В. Клименко).

2021 року НБС імені М.М. Гришка НАН України отримав 14 патентів на сорти власної селекції: п'ять сортів хризантеми садової, чотири — півонії, три — троянди, два — яблуні домашньої. Отримано 11 свідоцтв про державну реєстрацію сортів рослин власної селекції: шість сортів півонії, три — троянди, два — яблуні домашньої. Отримано авторські свідоцтва на 10 сортів: п'ять сортів півонії, три — троянди, два — яблуні домашньої. Для Міністерства аграрної політики України підготовлено перелік 409 сортів рослин з метою підтримки в Державному реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні протягом 2022 р. та 179 сортів у Державному реєстрі патентів на 2022 р.

* * *

Упродовж 2021 р. відбулось дев'ять засідань Бюро Відділення загальної біології НАН України, на яких розглянуто важливі наукові і науково-організаційні питання, заслухано наукові доповіді вчених, зокрема за грантами молодих науковців.

З науковими доповідями на засіданнях Президії НАН України виступили: зав. відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України акад. НАН України Я.П. Дідух — із доповіддю «Наукові засади фітобіотичної стратегії збереження навколишнього середовища в сучасних умовах» і молода вчена, канд. біол. наук, наук. співроб. ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» А.М. Рабоконт — із доповіддю «Поліморфізм довжини інтронів генів тубуліну як ефективний інструмент генетичної диференціації рослин».

На Загальних зборах Відділення загальної біології НАН України в грудні 2021 р. відбулись вибори директорів Інституту гідробіології (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв) та Криворізького ботанічного саду НАН України (д-р біол. наук І.І. Коршиков).

Звітного року 13 науковців Відділення загальної біології НАН України захистили дисертації на здобуття ступеня доктора та 43 науковці — на здобуття ступеня кандидата наук (зокрема сім — доктори філософії). Учені установ Відділення підготували 13 монографій, 35 підручників і довідників, опублікували 1401 наукову статтю.

Продовжували свою роботу чотири наукові ради, які функціонують при Відділенні, а саме: Наукова рада з проблем ботаніки та мікології, Наукова рада з проблем заповідної справи та діяльності заповідників, Наукова рада з проблеми «Ґрунтознавство» та Наукова рада з проблем лісознавства і лісівництва.

Для трьох установ звітний рік позначений ювілейними датами: 100 років виповнилося Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 75 років — Інституту фізіології рослин та генетики НАН України, 225 років — Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України.

Подальша робота установ та Бюро Відділення буде спрямована на розвиток сучасних напрямів біологічних досліджень, примноження і збереження біорізноманіття та охорону довкілля.



1.12. ЕКОНОМІКА

2021 року зусилля вчених Відділення економіки НАН України були спрямовані на з'ясування закономірностей, змісту, форм прояву та розв'язання економічних суперечностей глобалізації та локалізації на різних історичних етапах, рівнях й у різних сферах функціонування господарства для забезпечення стійкого розвитку економіки; здійснення сценарного прогнозування динаміки основних макроіндикаторів економічного розвитку, обґрунтування чинників ендегенного характеру та заходів економічної політики щодо забезпечення зростання економіки України; виявлення сучасних трендів і ризиків у реалізації грошово-кредитної політики в Україні під впливом глобальної економічної дестабілізації; обґрунтування основних заходів підтримки національної науково-технічної та інноваційної діяльності; обґрунтування факторів та формування інструментів промислової політики для протидії глобальним викликам майбутнього; виявлення напрямів впливу пандемії *COVID-19* на обсяги міграційного руху робочої сили та потенціал мобільності населення; розробку напрямів політики покращення умов проживання населення на рівні ОТГ.

Отримано ряд важливих результатів. Розкрито логіку розвитку суперечностей глобалізації та локалізації від історично перших форм сумісно-розділеної праці та її розгортання у співвідношеннях ринку та держави, транснаціональних, міжнаціональних і національних корпорацій до сучасних процесів диференціації та інтеграції економічних форм життєдіяльності суспільства. З'ясовано способи розв'язання суперечностей шляхом знаходження нових

форм опосередкування протилежностей та забезпечення комплексності функціонування елементів економічної системи, що дає змогу уникати формування пасток, диспропорцій і руйнації економічних структур (акад. НАН України А.А. Гриценко).

У травні 2021 р. відбулися Загальні збори НАН України, присвячені виборам у дійсні члени (академіки) та члени-кореспонденти НАН України. Відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 1 академіком НАН України по Відділенню економіки НАН України обрано А.А. Гриценка (зі спеціальності «статистика»). Також відповідно до постанови Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 2 членами-кореспондентами НАН України по Відділенню економіки НАН України обрані: С.І. Князев (зі спеціальності «інформаційне забезпечення економіки»), І.О. Луніна («фінанси»), А.О. Коваленко («регіональна економіка»). Згідно з постановою Загальних зборів НАН України від 26.05.2021 № 3 іноземним членом НАН України по Відділенню економіки НАН України обрано Гжегожа В. Колодко (зі спеціальності «політична економія»).

У звітному році діяльність учених Відділення економіки НАН України дістала високу оцінку, зокрема, академіка-секретаря відділення акад. НАН України Е.М. Лібанову нагороджено Орденом «Княгині Ольги» I ступеня, а Н.І. Хумарова нагороджена Почесним званням «Заслужений діяч науки і техніки».

За цикл праць «Історичні детермінанти економічного розвитку України» В.В. Небрат, Н.А. Супрун та Н.О. Горіну присуджено премію НАН України імені М.І. Туган-Барановського.

МАКРОЕКОНОМІКА

В Інституті економіки та прогнозування НАН України розкрито національну специфіку дії чинників ендogenous характеру на економічну динаміку в Україні та оцінено ефекти застосування для вітчизняної економіки світової практики ключових можливостей активізації ендogenous зростання; розроблено модернізований модельний інструментарій та на його основі здійснено оцінювання впливу ендogenous та екзогенних факторів (сукупного попиту та сукупної пропозиції, заощаджень, стимулювальної бюджетної та монетарної політики, гуманітарних, фінансових,

мотиваційних, глобалізаційних, зовнішньоекономічних, наслідків пандемії *COVID-19*) на динаміку і структуру вітчизняної економіки у розрізі її основних макросекторів із врахуванням умов і ризиків забезпечення економічного зростання в Україні на період до 2025 р. (акад. НАН України В.М. Геєць, чл.-кор. НАН України М.І. Скрипниченко).

Проаналізовано вплив макроекономічної політики на вихід різних країн із коронакризи. Доведено, що їхнє економічне відновлення суттєво різнилось залежно від технологічного розвитку, дієвості державного регулювання та ефективності його взаємодії з наукоємним бізнесом. Водночас провідну роль відіграла макроекономічна політика як в частині впровадження податково-бюджетних і монетарних стимулів, так і активізації сукупної пропозиції, — насамперед у вигляді екстреної розробки ковід-вакцин та налагодження їхнього масового виробництва в обсягах, необхідних для щеплення максимальної кількості населення (чл.-кор. НАН України С.О. Кораблін).

Визначено зміст поняття «фіскальний простір» для країн із низьким рівнем доходів (за показником ВВП) та високою вартістю державних запозичень, що не обмежується резервом бюджетних коштів на непередбачувані обставини, а охоплює результати здійснення заходів як щодо активізації ендogenous потенціалу економічного зростання, так і використання потенційних резервів збільшення державних доходів; розроблено інструментарій оцінки фіскального простору України, що базується на показниках потенційного ВВП і розриву ВВП (чл.-кор. НАН України І.О. Луніна).

Визначено тенденції структурних змін на фінансовому ринку у світовій економіці під впливом нових викликів глобалізації, переорієнтування світової фінансової системи, глобальних можливостей сталого розвитку та глобальних викликів для України (О.О. Борзенко).

Розвинуто теоретико-методологічні підходи до ідентифікації та управління фінансовими ризиками підприємств, які, на відміну від традиційних, передбачають урахування специфіки моделей фінансування бізнесу в Україні, а саме фінансування бізнесу за рахунок коштів пов'язаних осіб, тіншового сектору тощо, на основі яких розроблено методичний інструментарій щодо підвищення досто-

вірності оцінювання фінансових ризиків та мінімізації потенційних втрат капіталу інвесторів і кредиторів (В.В. Зимовець).

Обґрунтовано, що економічна діяльність реального сектору терміново потребує довгострокових цільових заходів держави, спрямованих на посилення її участі в управлінні, зокрема з мінімізації негативного впливу ризиків на зростання виробництва, попиту на продукцію і прибутковість підприємств. Це вимагатиме внесення змін до певних законодавчих та інших нормативно-правових актів України, зокрема, щодо визначення довгострокових цілей розвитку економіки (виходячи із наявних економічних можливостей), уточнення зобов'язань України в зовнішньоекономічних документах, реального стимулювання технічного прогресу тощо (чл.-кор. НАН України А.І. Даниленко).

Удосконалено напрями формування торговельної політики України в умовах багатополярності світової торгівлі у частині: обґрунтування чинників поширення політики економічного патріотизму в умовах пандемії *COVID-19*, кризи СОТ, протекціонізму і неопротекціонізму, обґрунтовані рекомендації щодо необхідності переходу від суворо відкритої моделі торгівлі до політики економічного патріотизму в торгівлі з метою нарощування внутрішнього промислового потенціалу та розвитку вітчизняного експорту до країн нових лідерів світової торгівлі; розроблено пропозиції щодо реалізації підходу до формування національної торговельної політики України на основі принципу дотримання публічного інтересу (Т.О. Осташко).

Розвинуто науково-практичні підходи до аналізу конвергенції енергетичних ринків, зокрема, шляхом категоризації основних чинників (драйверів) ринкової конвергенції та виділення особливостей цього явища (динамічність, відносність, невизначеність кінцевого стану), що допомогло оцінити рівень і виявити бар'єри та ризики конвергенції України та ЄС у площині економічних інтересів учасників енергетичних ринків (Р.З. Подолець).

Розкрито сутність дефініції «нова» глобалізація як переходу до ноосферного співрозвитку та закінчення ери глобалізації і деглобалізації (акад. НАН України О.Г. Білорус).

Фахівцями Інституту економіко-правових досліджень імені В.К. Мамутова НАН України обґрунтовано, що одним із поши-

рених засобів досягнення бажаного стану правового регулювання суспільних відносин у науці визнається правове моделювання. Об'єктивація правової моделі знаходить вияв у системі правових норм, об'єднаних за змістом у нормативно-правових актах, що належать до певної галузі законодавства. Аргументовано, що в основу правової моделі в Україні насамперед мають бути покладені загальні та галузеві правові принципи, які створюватимуть теоретичну базу нормотворчої діяльності (чл.-кор. НАН України В.А. Устименко, Р.А. Джабраїлов).

Учені Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України розробили методологічні засади формування ефективної логістики товарних ринків на основі відтворювального підходу з цільовою орієнтацією на оптимізацію ринкової доданої вартості. Доведено гіпотетичні твердження про трансформаційний вплив ефективної логістики на теорію ринкової рівноваги та відтворювальний розвиток товарних ринків. Розроблено теоретико-методичне забезпечення діагностики ефективності ринкових ланцюгів на основі системи збалансованих кількісно-якісних індикаторів; науково-прикладні засади організаційно-економічних та інституційних механізмів формування відтворювальної логістики на агропродовольчих ринках, орієнтованих на об'єктивніший перерозподіл доданої вартості між ланками ринкових ланцюгів (акад. НАН України Б.В. Буркинський, О.В. Нікішина).

Розроблено проєкт Стратегії підвищення продуктивності підприємницької діяльності, який охоплює: методичний підхід до виявлення прихованих активів підприємств і використання показника валової доданої вартості як головного вимірника продуктивності й потенціалу нагромадження та залучення капіталу; інструментарій моніторингу диспропорцій розподілу доданої вартості між секторами ланцюга її створення за видами економічної діяльності; перелік пріоритетних видів діяльності високотехнологічного сектору економіки за стратегічними групами залежно від питомої ваги згенерованої доданої вартості; систему індикаторів результативності стимулювання продуктивності підприємницької діяльності, цільові значення яких обчислені на період до 2030 р. і доповнюють положення Стратегії сталого розвитку України (О.І. Лайко, Н.Л. Шлафман).

Науковцями Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України узагальнено теоретичне підґрунтя дослідження процесів потрапляння країни до «пастки відсталості». Розроблено класифікацію пасток відсталості за фасетним методом. Побудовано когнітивну карту взаємозв'язків між складовими поняття «пастка відсталості» країни та уточнено його зміст: пастка відсталості — це стан економіки країни, який характеризується утворенням проблем в економічній та соціальній сферах, що носить ознаки самопідтримуваності та не може бути вирішене наявними в державі інститутами розвитку. Розроблено методичний підхід до структуризації пастки відсталості країни (чл.-кор. НАН України М.О. Кизим).

Визначено проблематику оцінки рівня нейтральної процентної ставки як центральне питання у процесі теоретичного обґрунтування обрання рішень щодо відсоткової політики в практиці центральних банків. З'ясовано, що ключовим дискусійним питанням у моделях оцінки нейтральної ставки є формалізація співвідношення між ефектами зовнішніх та внутрішніх чинників, що є особливо важливим для країн із малою відкритою економікою. Обґрунтовано доцільність запровадження в практику монетарного регулювання України альтернативного методичного інструментарію оцінки нейтральної ставки на основі розробок Т. Лаубаха та Дж. Вільямса з адаптацією до умов відкритої економіки, що дасть змогу посилити роль внутрішніх факторів розвитку, зокрема у зміні потенційного ВВП і заощаджень як важливих детермінантів нейтральної вартості грошей (акад. НАН України Б.М. Данилишин).

В Академії фінансового управління з'ясовано шляхи імплементації міжнародних стандартів вимірювання та діагностики боргу держави, що дасть змогу об'єктивно контролювати параметри боргової стійкості та наблизить фінансові інструменти управління в Україні до найкращих зразків у глобальному просторі. У сфері антикризового управління державними інвестиціями у вітчизняному банківському секторі запропоновано комплекс превентивних заходів у роботі з проблемними активами, котрі перешкоджатимуть спекулятивним оборудкам. Доведено необхідність імплементації оновлених тригерів у оцінці роботи банків: частки інвестиційної нерухомості у балансі, а також рамок лімітування запозичень за секторальними ознаками (акад. НАН України Т.І. Єфіменко).

Обґрунтовано, що загострення глобальної конкурентної боротьби та загальне посилення міжнародної нестабільності буде зміщувати баланс між процесами глобалізації та локалізації в дуалістичному процесі глокалізації на користь процесів локалізації, оскільки міркування безпеки будуть частіше брати гору над міркуваннями економічної ефективності. Тенденції до локалізації підтримуватимуться і недостатньою ефективністю глобальних відповідей на глобальні загрози (кліматичні зміни, пандемії), що спонукатиме до локальніших (національних чи регіональних) підходів до знаходження відповідей на нові виклики. Окреслено передумови і межі посилення процесів локалізації виробництва і доведено, що співвідношення процесів глобалізації та локалізації має властивість змінюватися за нелінійною траєкторією з можливим наявним максимумом у певній точці (оптимум) поєднання процесів глобалізації та локалізації. Виявлено можливості збалансування та забезпечення синергетичного розвитку процесів економічної глобалізації та локалізації, що можливо в разі кардинальної зміни характеру самого глобалізаційного процесу: його переходу від моделі неоліберальної глобалізації до моделі синергетичної глобалізації, що базується на принципах багатополарності світового устрою, багаторівневості, інклюзивності і симетричності в доступі до ресурсів розвитку та в розподілі світових доходів (чл.-кор. НАН України В.Р. Сіденко).

У Національному інституті стратегічних досліджень здійснена оцінка відповідності товарної спеціалізації українського експорту потребам підвищення конкурентоспроможності; встановлені структурні характеристики технологічності українського експорту; проведена оцінка паритетності торгівлі України з ЄС за технологічністю товарів; обґрунтовані заходи державної зовнішньоторговельної політики стимулювання підвищення технологічності імпорту (чл.-кор. НАН України О.С. Власюк).

В Інституті системних статистичних досліджень здійснено аналіз процесів реформування державного сектору, приватизації, моніторингу управління об'єктами державного сектору й особливостей визначення та реформування стратегічно важливих підприємств для економіки та безпеки держави. Сформовано наукові рекомендації щодо стратегії реформування державного сектору, напрямів удосконалення механізму управління об'єктами державної

власності, формування сучасної моделі управління, особливостей приватизації на її завершальному етапі. Розроблено методичні положення щодо раціоналізації розміру та структури державного сектору (чл.-кор. НАН України І.Г. Манцуров).

В Одеському національному економічному університеті сформовано теоретико-методологічний інструментарій, який допомагає вивчати природу сучасного розвитку національної економіки з позицій теорії політичної економії та теоретичного аналізу (чл.-кор. НАН України М.І. Зверяков).

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка на сучасних досягненнях у галузі економічної теорії й економічної політики сформовано низку пропозицій щодо інституційного виміру сучасної макроекономічної стратегії України (чл.-кор. НАН України В.Д. Базилевич).

В Інституті законодавства Верховної Ради України підготовлено та передано до Верховної Ради України рекомендації щодо законодавчого забезпечення регулювання розвитку альтернативної енергетики, формування повноцінного ринку електроенергії та техногенної безпеки (чл.-кор. НАН України Є.Р. Бершеда).

Удосконалено підходи до визначення впливу системи факторів на депозити домогосподарств на основі кореляційно-регресійного аналізу. Це допомагає оптимізувати вибір інструментів для ефективного управління депозитними ресурсами, забезпечує подальший розвиток підходів до оцінки рівня депозитів домогосподарств і дає можливість обґрунтувати напрями реалізації державної політики в контексті забезпечення подальшого розвитку ринку банківських послуг (чл.-кор. НАН України С.В. Іванов).

СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ТА ДЕМОГРАФІЧНА ПОЛІТИКА

Вчені Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України вперше запропонували інституціональний механізм інвестування на основі формування модельного бюджету та застосування програмно-цільового методу бюджетування, що передбачає вирішення стратегічних завдань сталого людського розвитку з використанням цілереалізувальної функції бюджетної системи. Уперше розроблені пропозиції щодо удосконалення ме-

тодології статистичних обстежень витрат на робочу силу для забезпечення повнішого й точнішого врахування внутрішніх соціальних інвестицій, а також витрат, що здійснюються за результатами соціального діалогу та договірного регулювання колективних трудових відносин (чл.-кор. НАН України О.В. Макарова).

Уперше узагальнено розвиток урбанізаційних теорій, вимірів і чинників урбанізації, наданих ученими та експертами ООН, здійснено порівняння різних понять, що використовуються науковцями у дослідженні процесів урбанізації. Досліджено динаміку обсягу капітальних інвестицій за джерелами фінансування, видами економічної діяльності, у матеріальні активи — за видами активів у метрополісах. Досліджено відмінності смертності за причинами 1926 та 2019 рр. (рівня і структурних змін) у чотирьох найбільших містах України та обґрунтовано припущення стосовно детермінант змін режиму смертності (чл.-кор. НАН України О.М. Гладун).

Розроблено гіпотези майбутнього розвитку міграційних процесів в Україні, здійснено оцінку масштабів внутрішньої міграції у великих містах України та визначено й обґрунтовано напрями міграційної політики у метрополісах України з метою позитивного впливу на міграційну ситуацію (О.В. Позняк).

Розкрито роль воєнно-політичної кризи та коронакризи у формуванні міграційних потоків, детально та полімасштабно проаналізовано вплив війни на сході країни та пандемії *COVID-19* на зовнішню та внутрішньодержавну економічну міграцію, освітню міграцію, рух ВПО, імміграцію і становище різних категорій мігрантів в Україні. Запропоновано авторську схему детермінант міжнародної освітньої міграції у змістовно-логічному та ієрархічному вимірах, що враховує оновлення концептуальних основ дослідження міжнародної освітньої міграції та сучасні підходи визначення її детермінант, зокрема за класифікацією діадичних (*dyadic*) та монодичних (*monodic*) факторів. Окреслено вплив внутрішньої міграції на поширення *COVID-19* в Україні та встановлено підвищені ризики інфікування хворобою для прибулого та місцевого населення. Виявлено особливості реагування країн призначення та країн походження мігрантів на специфічні виклики, зумовленої пандемією. Визначено основні напрями міграційної політики держави в умовах глобальної нестабільності і спричиненої пандемією трансфор-

мації міграційних процесів та інших сфер життєдіяльності суспільства (акад. НАН України Е.М. Лібанова).

Розроблено багатовимірну типологію інструментів ризику, яка базується на шкалуванні останніх щодо джерел походження ризиків у діапазоні від спонтанності до цільової ескалації ризику, за ступенем інерційності ризиків у діапазоні від тимчасових короткострокових ефектів до формування самостійних явищ; за різновидами способів мінімізації; за ступенем оцінювання й невизначеності ризиків від непередбачуваних до історично циклічних тощо (О.І. Цимбал).

Розроблено теоретико-методичні засади формування колективних моделей споживчої поведінки домогосподарств України з урахуванням основних типів домогосподарств і головних чинників споживчої поведінки, здійснено дослідження впливу демографічних факторів на споживчу поведінку населення та її динаміку, формування типології домогосподарств України в аспекті їх споживчої поведінки, дослідження поселенських аспектів споживчої поведінки домогосподарств, ідентифікації основних поведінкових стратегій домогосподарств (В.Г. Саріюгло).

Сформовано розгорнуте визначення Національної стійкості (резильєнтності) країни як стратегії її існування, здатності зберігати збалансованість розвитку й успішно відповідати на зовнішні і внутрішні виклики, протистояти загрозам і кризам, а також зусиллями політичної та інтелектуальної еліти вчасно передбачати й ефективно реагувати на них заради гідної самореалізації та гуманістичного розвитку людини, що забезпечує держава у взаємодії з громадянським суспільством, що відображено у Національній доповіді «Національна стійкість України: стратегія відповіді на виклики та випередження гібридних загроз» (акад. НАН України С.І. Пирожков).

В Інституті економіки промисловості НАН України розроблено інституційні засади управління процесами трансформації соціально-трудової сфери в умовах цифрового та сталого розвитку. Визначено вплив глобальних трендів на соціально-трудову сферу в умовах цифрового та сталого розвитку. Оцінено вплив процесів цифровізації на збалансованість попиту та пропозиції робочої сили за сценаріями розвитку національної економіки. Визначено перспективні напрями розвитку компетентності працівників на вигоди цифрової економіки. Обґрунтовано концептуальні підходи та

стратегічні напрями посилення інформаційної безпеки в соціально-трудовій сфері за умов цифровізації. Розроблено стратегічні напрями активізації та залучення громадянського суспільства в умовах цифровізації економіки та впливу пандемії *COVID-19*. Запропоновано «дорожню карту» модернізації системи взаємодії суб'єктів ринку праці та соціально-трудових відносин в умовах цифровізації (акад. НАН України О.І. Амоша, О.Ф. Новікова).

Ученими Інституту економіки та прогнозування НАН України розроблено концептуальну схему взаємодії та детермінації ціннісно-нормативних засад економічної поведінки та орієнтацій населення на основі вперше запропонованої структурно-функціональної схеми порівнянь ціннісно-нормативних засад основних соціально-економічних груп населення; здійснено теоретичну оцінку та практичну сегментацію впливів ціннісно-нормативних патернів основних соціально-економічних груп населення на економіку країни в аспектах виробництва та споживання; оцінено ступінь поширення серед населення патерналістських поглядів і девіантної економічної поведінки (О.М. Балакірева).

Розроблено оригінальну модель мобільності робочої сили та інституційної гнучкості національного ринку праці, у якій визначено її суб'єкти на всіх інституційних рівнях, чинники, основні принципи та механізми державної політики у сфері зайнятості. Застосування цієї моделі дало змогу запропонувати практичні інструменти політики зайнятості, що забезпечують функціонування соціальних ліфтів у суспільстві (В.В. Близнюк).

В Інституту регіональних досліджень імені М.М. Долишнього НАН України обґрунтовано напрями та інструментарій економічного регулювання зовнішньої міграції населення. Розроблено й апробовано на прикладі західних регіонів України економіко-математичні моделі впливу міграції на ключові параметри соціального та економічного розвитку. Запропоновано заходи державної політики щодо регулювання міграційних процесів у цілях мінімізації ризиків і загроз, а також підсилення позитивного впливу міграції на соціально-економічний розвиток територій (Т.Г. Васильців).

Науковцями Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України удосконалено аналітичне забезпечення виявлення проблем в освітній і науковій діяльності в Україні, яке,

на відміну від наявних, охоплює аналізування та оцінювання стану і тенденцій освітньої та наукової діяльності України у системі міжнародних порівнянь; аналізування та оцінювання стану і тенденцій освітньої та наукової діяльності України за системою часткових показників; виявлення основних проблем розвитку освіти та науки в країні; побудову когнітивної карти проблем освітньої та наукової діяльності в країні (В.Є. Хаустова).

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України сформовано наукові підходи та пропозиції щодо сучасних проблем розподілу доходів і ринку праці в контексті інклюзивного зростання (чл.-кор. НАН України Л.В. Шинкарук).

ПРОМИСЛОВА ПОЛІТИКА, НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК

Фахівцями Інституту економіки промисловості НАН України розроблено теоретико-методологічні засади визначення довгострокових факторів і тенденцій розвитку промисловості. Запропоновано концептуальні положення щодо реформування державної промислової політики України в умовах розгортання четвертої промислової революції. Розроблено економіко-математичну модель довгострокового розвитку промисловості України в умовах цифровізації. Досліджено концептуальні основи обкладання податками на прибуток підприємств і додану вартість в умовах глобалізації та цифровізації, визначено основні проблеми використання цих податків на перспективу та здійснено форсайт цих податків у поєднанні із цифровими технологіями. Виконано форсайт-дослідження методом Дельфі щодо майбутнього системи оподаткування прибутку підприємств, із застосуванням результатів проведеного дослідження сформульовано пропозиції для обрання рішень про майбутнє прибуткового оподаткування юридичних осіб (акад. НАН України В.П. Вишневський).

Обґрунтовано перспективи розвитку та форми публічно-приватного партнерства в реформуванні професійно-технічної освіти України через призму інтеграції до дослідницького та освітнього просторів ЄС. Розроблено науково-інституційні положення і рекомендації щодо визначення стратегічних напрямів інтеграції України до науково-освітнього та інноваційного просторів ЄС як дже-

рела сталого випереджального інноваційного розвитку. Розроблено науково-методичний підхід щодо оцінювання потенціалу кластерно-мережевої взаємодії регіонів України та ЄС у рамках регіонального смартстратегування. Обґрунтовано стратегічні пріоритетні напрями та інституційні засади співробітництва між Україною та ЄС у науково-технологічній та інноваційній сфері (чл.-кор. НАН України Ю.С. Залознова, В.І. Ляшенко).

Обґрунтовано науково-інституційні рекомендації щодо формування регіональних інноваційних екосистем на рівні економічних районів. Розроблено науково-методичні підходи до оцінювання інноваційних процесів у промисловості України в розрізі галузей та регіонів. Обґрунтовано доцільність створення регіональної цифрової платформи стратегування розвитку старопромислових регіонів і запропоновано її концептуальну модель. Розроблено методичний підхід до визначення питомої ваги інноваційного внеску в економічне зростання валового регіонального продукту. Удосконалено підходи до визначення інститутів регіонального розвитку. Обґрунтовано гіпотезу щодо необхідності інституційного забезпечення ревіталізації браунфілдів (В.І. Ляшенко, І.Ю. Підоричева).

Розроблено концепцію стимулювання інтелектуалізації промислових підприємств реального сектору економіки. Висловлено та обґрунтовано гіпотезу про формування інтегрального коефіцієнта інтелектуалізації виробництва, визначено його сутність і зміст (Н.Ю. Брюховецька, І.П. Булеев).

В Інституті економіки та прогнозування НАН України уточнено зміст та значення основних критеріїв успішності інновацій в національній економіці на основі використання як традиційних статистичних, так і комплексних показників (Європейське інноваційне табло, індекс інноваційного розвитку ЄЕК ООН для країн Східного партнерства і деяких інших), оцінено можливості їх використання в Україні з урахуванням наявної статистичної бази. Показано, що виняткова орієнтація на нові форми інноваційної діяльності (стартапи, акселератори тощо) має значні недоліки, оскільки не спрямована на модернізацію ключових секторів економіки України (чл.-кор. НАН України І.Ю. Єгоров).

Обґрунтовано інструменти промислової політики для забезпечення готовності економіки до викликів майбутнього техноло-

гічного, екологічного, соціального характеру, цифрової нерівності, регіональних диспропорцій і пов'язаних із трансформацією форм міжнародної торгівлі та надано рекомендації для своєчасного реагування на можливі загрози, ризики й формування вікна можливостей за кожною групою вказаних викликів (Л.В. Дейнеко).

Ученими Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України розроблено методичний підхід до вибору доцільних для застосування в Україні інноваційних технологій електрогенерації на основі зваженої комплексної оцінки їх технічної і економічної ефективності, застосування якого допомогло визначити основні напрями технологічної модернізації національної електроенергетики, спрямовані на підвищення ефективності енергозабезпечення країни, підвищення збалансованості потужностей і режимів генерації з використанням електроенергії, розвиток енергетичної самодостатності територій, а саме створення системи управління енергомережою нового покоління (*smart grids*) та розвиток розподіленої генерації на основі впровадження інноваційних технологій, зокрема із використанням відновлюваних та нетрадиційних паливно-енергетичних ресурсів (В.В. Шпілевський).

В Інституті регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України обґрунтовано наукові гіпотези щодо: а) впливу інноваційності продукції на рівень зайнятості та оплати праці у промисловому секторі економіки; б) взаємозв'язку між закономірностями інвестиційно-інноваційних процесів та їх ефективністю, з одного боку, і структурою промисловості — з іншого. Побудовано економіко-математичні моделі оптимізації структурних параметрів промисловості (співвідношень між обсягами випуску продукції певних видів промислової діяльності і виробництв переробної промисловості) за критерієм підвищення рівня інноваційності продукції (С.О. Ішук, Л.Й. Созанський).

Проведено оцінку стану та розвитку 5G мереж у світі, а також оцінку фінансової результативності впровадження згаданої технології у країнах — лідерах її застосування. Визначено, що основним споживачем послуг мереж зв'язку нового покоління є не фізична особа, а бізнес-виробничі системи. Розроблено пропозиції з формування в Україні національної цифрової екосистеми, що забезпечуватиме розвиток нових технологій зв'язку, які будуть визначати

продуктивність та ефективність функціонування кіберфізичних виробничих систем (чл.-кор. НАН України С.І. Князєв).

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, РЕГІОНАЛЬНА ПОЛІТИКА ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ

В Інституті економіки природокористування та сталого розвитку НАН України розроблено комплекс гомеостатичних механізмів забезпечення стійкості господарських систем за рахунок досягнення певного виду гомеостазу у полісуб'єктному середовищі господарської діяльності; запропоновано методологічні позиції мультирівневого управління забезпеченням стійкості господарських систем за домінантами гомеостазу; визначено роль фінансової складової сталого господарювання, а також окреслено принципи, базові ознаки та специфіку фінансових механізмів щодо підтримки системного гомеостазу; запропоновано графічну модель досягнення ефекту сталого господарювання у форсайт-проекті та ідентифіковано етапи організації сталого фінансування в рамках платформного формату забезпечення гомеостазу взаємодії стейкхолдерів (акад. НАН України О.М. Алімов, І.К. Бистряков).

Розроблено методологічні підходи щодо формування та розрахунку індикаторів ефективності використання водних ресурсів у промисловості та житлово-комунальному господарстві для різних просторових рівнів управління і завдань державної водогосподарської політики (акад. НААН України М.А. Хвесик, Л.В. Левковська).

Розроблено моделі використання природних ресурсів з урахуванням можливості дотримання інтересів стейкхолдерів та обґрунтовано їхні змістовні й функціональні ознаки; визначено особливості інституціональних передумов функціонування платформи системних взаємодій (А.М. Сундук).

Визначено структуру змістовних ознак процесу формування сценарно-синергетичних домінант екологічної безпеки. Обґрунтовано теоретико-методологічні засади та визначено сутнісні ознаки і характеристики реформування сценарно-синергетичних домінант соціо-екологічнобезпечного природокористування в сучасних умовах. Визначено особливості формування системи домінант у сфері управління відходами, засновані на взаємозв'язках між різними па-

раметрами, пов'язаними з управлінням відходами (як в інституціональному, так і пооб'єктному вимірі), демографією та соціальними процесами (Г.О. Обиход).

Запропоновано підходи до послідовної реалізації принципів сталого розвитку та поступового переходу до «зеленої економіки» шляхом удосконалення державної політики в галузі управління та охорони довкілля, природокористування, адаптації до зміни клімату, поводження з відходами, природно-техногенної та екологічної безпеки; упроваджено ініціативи щодо декарбонізації економіки (чл.-кор. НАН України А.О. Коваленко).

Ученими Інституту регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України обґрунтовано теоретико-методологічний підхід до стратегування регіонального розвитку на засадах смартспеціалізації; ідентифіковано основні драйвери імплементації стратегії смартспеціалізації на регіональному рівні, а також бар'єри, які стримують процес в Україні. З позиції повноцінної імплементації в Україні моделі смартспеціалізації запропоновано внесення змін до низки законодавчих актів України. Набула подальшого розвитку система заходів та інструментів підвищення ефективності стратегування регіонального розвитку в Україні на основі смартспеціалізації, зокрема в частині обґрунтування диференційованого підходу до розробки механізмів координації державної регіональної політики із секторальними політиками, узгодження інструментів стимулювання регіонального розвитку у формі програм державної підтримки функціональних типів територій (І.З. Сторонянська).

Визначено та обґрунтовано зміни поведінки суб'єктів економіки під дією карантинних обмежень, а також можливі ефекти та наслідки впливу зміни поведінкових закономірностей на економіку та розвиток територіальних громад. Удосконалено методичний інструментарій (та проведено апробацію) оцінювання економічної поведінки домогосподарств із визначенням її основних моделей: — споживчої, інвестиційної, заощаджувальної. Розроблено комплексний методичний підхід до аналізування впливу фінансового добробуту громад і домогосподарств на економічне зростання регіонів України; ідентифіковано поведінкові фактори в ухваленні рішень на рівні територіальних громад в умовах мінливості економіки (Г.В. Возняк).

Визначено основні критерії та чинники забезпечення зростання віддачі сектору комерційних послуг. Розроблено комплекс індикаторів оцінювання ефективності використання потенціалу певної сфери комерційних послуг у забезпеченні соціально-економічного зростання регіону. Запропоновано систему заходів у контексті механізмів детінізації секторів комерційних послуг: удосконалено інструментарій фінансово-економічного механізму, що передбачає трансформацію податкової системи та використання диференційованих підходів до детінізації діяльності суб'єктів економіки за їхнім розміром; набула подальшого розвитку система заходів з детінізації комерційних послуг на різних ієрархічних рівнях управління (М.І. Мельник).

Обґрунтовано методологічний підхід до дослідження впливу (зв'язку) ексклюзивного регулювання і ресурсного потенціалу підприємництва регіонів України. Запропоновано методичний підхід до оцінювання дисфункційності міжбюджетного регулювання регіонального розвитку та розроблено пропозиції щодо удосконалення трансфертного механізму підтримки регіонального та місцевого розвитку. Обґрунтовано концепцію протидії ексклюзивному регулюванню соціально-економічного розвитку регіонів, метою якої є мінімізація дисфункційності управління, проявів і наслідків інституціональної, соціальної, економічної та просторової ексклюзії на регіональному та локальному рівнях (С.Л. Шульц).

Обґрунтовано концептуальну модель удосконалення економічного регулювання екологічної безпеки на засадах екологізації системи оподаткування, що передбачає зростання ролі та місця екологічного податку за одночасного зменшення оподаткування результатів використання праці та капіталу; зміну пропорцій розподілу надходжень екологічного податку між бюджетами та конкретизацію напрямів їх використання. Розроблено рекомендації щодо удосконалення управління екологічною безпекою та використання інструментів економічного регулювання у сфері охорони довкілля регіону на принципах децентралізації та субсидіарності (В.С. Кравців, П.В. Жук).

Ученими Інституту економіки та прогнозування НАН України узагальнено практику сприяння громадянській участі в ухваленні демократичних рішень на рівні територіальних громад (ТГ) і виявлено діючий набір механізмів та процедур місцевої демократії, які створюю-

ють можливості залученості жителів сільських поселень до інклюзивного розвитку ТГ; розроблено методичні підходи до розробки заходів вирівнювання можливостей сільських спільнот для їхнього інклюзивного розвитку на рівні громади на основі виокремлення основних тенденцій розвитку сільських спільнот у процесі завершення адміністративно-територіального оформлення остаточного складу територіальних громад (чл.-кор. НАН України О.М. Бородіна).

Фахівцями Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України сформовано базову систему інваріантних понять теорії економіко-екологічної нелінійності. Проведено діагностику процесу секторального управління, визначено характерні риси та алгоритм поведінки систем, які допомагають скорегувати вектори переходу до траєкторії екологічно прийняттого економічного розвитку. Обґрунтовано концептуальну схему інформаційного забезпечення екологоорієнтованих управлінських рішень, що будується на принципах системного підходу до формування статистичної інформації та є проектом багатофункціонального автоматизованого ресурсу (Л.Є. Купінець, В.М. Степанов).

Концептуалізовано розвиток інклюзивної економіки вражень у природокористуванні на основі поведінкового, економічного та соціально-ринкового підходів; обґрунтовано методологічні положення щодо вдосконалення системи еколого-економічних відносин відповідно до сутнісної складової добробуту, що опосередкована протиріччям: досвід / враження як економічний атрибут забезпеченості, повноти відчуття та комфорту, — інклюзія як соціальний атрибут винятковості, ізоляваності, недоступності (Н.І. Хумарова, М.М. Петрушенко).

Розроблено теоретичні положення та практичні рекомендації щодо формування інституціонального базису інвестиційно-інноваційної політики раціонального природокористування національної економіки, які базуються на: імплементації світового досвіду використання механізмів стимулювання та інструментарію щодо сталого, відповідального та «зеленого» інвестування, встановленні економіко-екологічних стратегічних пріоритетів — домінант трансформації механізмів та інструментарію вітчизняної економіки; запропоновано науковий підхід до формування адаптивних механізмів стимулювання та провайдингу екологічних інновацій

на основі схем їхньої взаємодії у системі «природа-суспільство» (Н.М. Андрєєва).

Фахівцями Інституту економіко-правових досліджень імені В.К. Макутова НАН України обґрунтовано, що сприяти залученню інвестицій в економіку Донецької та Луганської областей може єдина система гарантій прав інвесторів, які здійснюють свою діяльність у межах різних правових режимів господарської діяльності. У зв'язку з цим під час реалізації положень Стратегії економічного розвитку Донецької та Луганської областей на період до 2030 року раціональнішим запропоновано визнати підхід, за якого гарантії в повному обсязі поширюватимуться на ті галузі законодавства України, які передбачають превалювання принципу рівності сторін: держави чи територіальних громад та інвестора. Тоді як гарантії для інвесторів щодо інших галузей національного законодавства мають застосовуватися лише у чітко визначених обсягах, за винятком певних галузей законодавства, на які не можуть поширюватися гарантії (чл.-кор. НАН України В.А. Устименко, Р.А. Джабраїлов).

Здійснено систематизацію критеріїв ідентифікації й параметрів позиціонування територіальних громад на основі їхньої комплексності шляхом побудови спадних ієрархічних ланцюжків класифікаційних таксонів: «клас — тип — критерій — результат (значення) критеріїв» та «клас — тип — параметр — результат (значення) параметрів», що дало змогу виконати типологізацію класифікаційних таксонів і розробити класифікацію критеріїв ідентифікації територіальних громад (ключових і допоміжних), класифікацію параметрів позиціонування територіальних громад (одиночних і комплексних) (І.В. Заблудська, Ю.С. Рогозян).

Фахівцями Закарпатського регіонального центру соціально-економічних і гуманітарних досліджень НАН України здійснено узагальнення характеристик сучасного стану взаємодії між органами місцевого самоврядування та ГО в контексті спільного вирішення ними проблем соціально-економічного розвитку; виявлено характерні особливості міжсекторного партнерства на цьому рівні, проблеми та перешкоди в його організації. Виявлені характеристики та проблеми є визначальними для розробки та пропонування заходів з активізації партнерської взаємодії між усіма суб'єктами міжсекторного партнерства (чл.-кор. НАН України В.П. Мікловда, С.В. Сембер).

Визначено взаємозв'язок людського, інтелектуального та соціального капіталів на мезорівні та макрорівні регіону дослідження, розроблено концептуальні засади та пропозиції щодо формування пріоритетних напрямів розвитку соціального капіталу гірських територій (М.М. Пітюлич).

Ученими Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України запропонована концепція просторового розвитку об'єднаних територіальних громад в Україні, яка є впорядкованою та структурованою сукупністю принципів, методів, інструментів стимулювання розвитку об'єднаних територіальних громад і результатом доведення висунутих гіпотез щодо необхідності застосування системного підходу з просторового, соціально-економічного розвитку, удосконалення системи місцевого самоврядування й модернізації адміністративно-територіального устрою країни (Ю.Б. Іванов).

У Національній академії статистики сформовано новий дослідницько-методологічний підхід, що передбачає використання інтегрального показника потенціалу розвитку інтеграційних процесів, запропонованого з урахуванням інтенсивності впливу внутрішніх і зовнішніх факторів на розвиток інтегративних відносин. Застосування цього індексу під час порівняльного аналізу потенціалу розвитку інтеграційних процесів допомагає комплексно та кількісно описати поточні регіональні інтеграційні процеси, що відбуваються в сучасній економіці за певних регіональних моделей (чл.-кор. НАН України О.Г. Осауленко).

У Національному лісотехнічному університеті України визначено складові ідеології конституційного панукраїнізму та екологізму як базових для формування консолідувальної ідеології (акад. НАН України Ю.Ю. Туниця).

Здійснено розробку основних положень програм соціально-економічного розвитку регіону та концептуального бачення реформування економіки держави, що використані для обґрунтування системних пропозицій громадських рад при органах центральної виконавчої влади у частині напрацювання методів макроекономічного регулювання (чл.-кор. НАН України В.С. Загорський).

Виявлено недоліки функціонування державного управління в процесі проведення адміністративно-територіальної реформи в

Україні та зроблено висновок про передчасне декларування з боку державних органів щодо її завершення (чл.-кор. НАН України В.К. Симоненко).

* * *

Науково-організаційну діяльність Бюро Відділення економіки НАН України у звітному періоді було спрямовано насамперед на поглиблення фундаментальних і прикладних досліджень економічного профілю, розвиток наукового, організаційного та кадрового потенціалу установ Відділення, прискорення впровадження результатів наукових досліджень у практику шляхом забезпечення науково-методологічного та методичного супроводів діяльності органів влади в питаннях внутрішніх інституційних трансформацій соціальної, економічної, фінансової систем України у взаємозв'язку із викликами, пов'язаними з новим етапом глобальної нестабільності.

Протягом 2021 р. тривала координація досліджень між науковими установами, закладами вищої освіти та іншими організаціями в рамках діяльності Наукової ради з економіко-правових проблем розвитку міст України та Міжвідомчої координаційної ради з економічної теорії.

Установи Відділення виконували наукові проекти в рамках цільових наукових програм НАН України «Соціально-економічний потенціал сталого розвитку України та її регіонів в посткризовий період», «Соціально-економічний розвиток України в умовах глобальної нестабільності», «Становлення нової якості життя», «Інтелектуальна екологічно безпечна енергетика з традиційними та відновлюваними джерелами енергії» («Нова енергетика»), з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін довкілля. За результатами загальноакадемічного конкурсу вчені ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України» виконували один науково-технічний проект.

Спільно з установами відділень фізико-технічних проблем енергетики та наук про Землю НАН України 2021 р. завершено виконання цільового міждисциплінарного проекту НАН України «Науково-технічні та економіко-екологічні засади низьковуглецевого розвитку України». Визнанням високого рівня отриманих результатів стало офіційне запрошення представників НАН України на

Конференцію ООН зі зміни клімату, яка відбулась 31 жовтня — 12 листопада 2021 р. у м. Глазго, Шотландія.

2021 року установами Відділення проведено другий етап досліджень за дванадцятьма науковими проектами за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» бюджетної програми КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

Молоді вчені Відділення виконували дослідження за п'ятьма грантами НАН України для молодих учених. Також у звітному році тривали роботи за п'ятьма проектами дослідницьких груп молодих учених за результатами загальноакадемічного конкурсу у рамках відповідного напрямку бюджетної програми КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

У звітному році продовжувалася співпраця установ Відділення з іноземними науковими центрами та об'єднаннями, а також низкою університетів. Науковці Відділення, як і раніше, брали участь у проєктах ЛІНК-ООН, ПРООН, Еразмус+. Плідною була також співпраця установ Відділення з такими міжнародними організаціями: Європейський банк реконструкції та розвитку (*EBRD*), Світовий банк (*World Bank*), Фонд народонаселення ООН (*UNFPA*), Міжнародна організація праці, Міжнародна організація міграції, Дитячий фонд ООН, Фонд ім. Фрідріха Еберта (ФРН) тощо.

Фахівці установ Відділення економіки взяли участь у підготовці та проведенні низки важливих наукових форумів, серед яких круглі столи «Ефективність грошово-кредитної політики в умовах пандемії *COVID-19*», «Актуальні проблеми підвищення рівня життя населення та скорочення рівня бідності», «Економіко-правові засоби вторинного ресурсокористування в енергетиці», «Ринок електричної енергії в Україні»; Публічна панельна дискусія «Демографічні втрати України внаслідок Голодомору: Наука vs інструменталізація історії в минулому і сьогоденні»; міжнародні наукові конференції «Досвід ЄС у стимулюванні місцевого економічного зростання у процесі європейської інтеграції: кращі практики країн Східного партнерства», «Підприємництво в умовах кризи *COVID-19* — уроки на майбутнє»; міжнародні науково-практичні конференції «Бізнес-аналітика в управлінні зовнішньоекономічною діяльністю»,

«Транспорт та логістика: сучасні виклики та перспективи розвитку», «Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики».

У найближчій перспективі зусилля вчених-економістів будуть спрямовані на: визначення та оцінювання перспективних змін просторової локалізації та структури виробництва із відповідним визначенням майбутньої локалізації робочої сили; моніторинг масштабів та оцінювання наслідків вимушених міграцій населення України; відновлення інфраструктури на засадах воєнних потреб і повоєнного відновлення економіки; позиціонування України в новому економічному світоустрої; визначення методологічних і прикладних складових обрахування та міжнародного визнання збитків; узгодження майбутніх перспектив з поточними зобов'язаннями в контексті Європейського вектора розвитку України; окреслення часових горизонтів і стратегічних орієнтирів повоєнного відновлення вітчизняної економіки; обґрунтування та визначення фінансових джерел і механізмів відновлення української економіки, соціальних імперативів та їхньому економічному підґрунті в нових реаліях повоєнної України; оновлення національної енергетичної парадигми; обґрунтування пріоритетних напрямів промислового розвитку України в Євроінтеграційному контексті.



1.13. ІСТОРІЯ, ФІЛОСОФІЯ ТА ПРАВО

Протягом 2021 р. діяльність наукових установ Відділення історії, філософії та права НАН України зосереджувалась на фундаментальних і прикладних міждисциплінарних дослідженнях. У центрі уваги науковців були актуальні проблеми міжнародних відносин, процеси внутрішньої і зовнішньої політики України, європейської та євроатлантичної інтеграції. З'ясовано засади становлення зовнішньополітичного курсу пострадянських держав, визначено основні напрями еволюції їх відносин з провідними країнами світу й міжнародними організаціями. На основі сучасного соціологічного знання встановлено концептуальні засади дослідження ризиків у нестабільному суспільстві, зокрема зв'язку «влада — ризики», особливостей ієрархій соціальних проблем і ризиків в суспільстві, різних соціокультурних спільнотах, а також надано емпірично верифіковані свідчення проявів ризиків та посилення дисбалансів у структурній, ціннісній, інформаційній, культурно-дозвілєвій сферах українського суспільства.

2021 рік став ювілейним для багатьох визначних подій відновлення та утвердження Української незалежної держави. Найзначущі з них: 30-річчя проголошення Незалежності України, 30-річчя проведення Всеукраїнського референдуму 1 грудня 1991 року, 25-річчя Конституції України, завершення циклу вшанування 100-річчя подій Української революції, започаткованого Указом Президента України № 17/2016 «Про заходи з відзначення 100-річчя подій Української революції 1917—1921 років».

Провідні вчені Відділення забезпечили підготовку Національної доповіді «Національна стійкість України: стратегія відповіді на виклики та випередження гібридних загроз» (академіки НАН

України С.І. Пирожков і В.А. Смолій, члени-кореспонденти НАН України О.М. Майборода і Н.В. Хамітов).

Учені Інституту соціології НАН України оперативно відгукнулися на проблеми, які постали перед українським суспільством у зв'язку із поширенням нової інфекційної хвороби *COVID-19*, зосередившись на її соціальних наслідках. Учені-соціологи вперше дослідили суспільне сприйняття легітимності соціального порядку, соціально-структурну динаміку та флуктуації ціннісних орієнтацій суспільства в умовах активної реалізації епідеміологічної біополітики, а також здійснили діагностику соціального самопочуття населення, аналіз динаміки його емоційних станів у проявах та наслідках масового суспільно-психологічного стресу і зміни в соціальних очікуваннях і повсякденних практиках життєдіяльності.

Доведено, що протидія соціально небезпечним хворобам, зокрема їх профілактика на індивідуальному та колективному рівнях, виходять за межі суто медичних втручань, йдеться про необхідність формування в державі комплексу соціально-економічних заходів щодо покращення умов і способу життя, довкілля, виховання тощо, спрямованого на створення умов, що унеможливають появу нових випадків соціально небезпечних інфекційних хвороб, а також передбачають здійснення діяльності, спрямованої на послаблення негативного впливу цих інфекційних хвороб на громади та українське суспільство як соціальної системи загалом. З'ясовані особливості біополітики, зокрема проблема дотримання балансу між необхідністю дотримання суспільної безпеки та потребою в захисті громадянських свобод за умов пандемії коронавірусу. Фахівцями Інституту соціології НАН України для Міністерства культури та інформаційної політики України надіслано аналітичні записки «Ефективність інформаційної кампанії щодо вакцинації проти *COVID-19* в українському суспільстві: недовіра інститутам, низька медіаграмотність, конспірологічні теорії» та «Ризики в інформаційній сфері українського суспільства». До Комітету Верховної Ради України з питань гуманітарної та інформаційної політики надіслано аналітичну записку «Чинники ставлення громадян України до державних інституцій за умов пандемії» з рекомендаціями щодо посилення соціальної легітимності центральних органів влади в українському суспільстві.

Фахівцями Інституту археології НАН України підготовлено науково-популярне видання «Археологічний атлас давнього Києва», у якому реконструйовано історичну топографію Києва давньоруського часу (моделювання історичної ситуації) шляхом застосування сучасних технологій геоінформаційних систем. Робота, що містить 243 об'єкти на території міста, виконана із залученням архівної інформації, археологічних джерел, документації у сфері охорони культурної спадщини Міністерства культури та інформаційної політики України. Додатково складено 67 облікових карток для постановки на облік до Державного реєстру нерухомих пам'яток України (нововиявлені) нових об'єктів археологічної спадщини. Результати роботи будуть використані Департаментом з охорони культурної спадщини КМДА в рамках розробки перспективного історико-архітектурного опорного плану Києва.

На постійній основі фахівці установ Відділення долучені до роботи у складі Міжурядової українсько-польської комісії у справі охорони та повернення втрачених і незаконно переміщених під час Другої світової війни культурних цінностей; Міжвідомчої робочої групи з питань повернення в Україну колекції малюнків Альбрехта Дюрера при Міністерстві культури та інформаційної політики України та Змішаної українсько-німецької комісії з питань повернення та реституції втрачених та незаконно переміщених під час та внаслідок Другої світової війни культурних цінностей.

Звітного року продовжувалася співпраця науковців із Науково-освітнім консорціумом з вивчення Голодомору (*HREC*) при Канадському інституті українських студій Альбертського університету.

Також історики долучені до виконання міжнародного проекту з підготовки видання «Монархія та Річ Постолита. Історія Білорусі, Литви, Польщі й України у ранньомодерну добу», що виконується під патронатом Міжпарламентської асамблеї Верховної Ради України, Сейму Литовської Республіки та Сейму і Сенату Республіки Польща.

2021 рік позначено виходом у світ трьохтомного видання «Україна. Нариси історії». Авторським колективом науковців Інституту історії України НАН України реконцептуалізовано вузлові проблеми нації- і державотворення. Видання пропонує новітню структуру систематизації нарисів історії України у межах концептуалізованої хронологічно-просторової локалізації. Вона зорієнтована на кон-

струювання і репрезентацію історії України від 1917 р. до нашого часу у формі трьох диференційованих просторово-хронологічних сегментів: Постімперська доба (1917—1939), Епоха протистояння світових систем (1939—1990) та Сучасна доба, чи епоха посттоталітарного / постколоніального транзиту (1991—2019) (В.В. Головка, чл.-кор. НАН України В.М. Даниленко, Г.Г. Єфіменко, В.О. Крупина, С.В. Кульчицький, О.Є. Лисенко, Р.Я. Пиріг, В.В. Скальський, О.В. Стяжкіна, чл.-кор. НАН України Л.Д. Якубова).

Проблемно-хронологічна композиція Нарисів синхронізує вітчизняні процеси націє- та державотворення з європейським та глобальним історичним контекстом. Кожен із сегментів подано як такий, що має власну логіку репрезентації і по-своєму концептуалізує соціокультурні перетворення й політичні трансформації. Концептуальний каркас Нарисів сформований довкола низки взаємопов'язаних фокусів — макроконтекстів «довгого українського ХХ ст.»: 1) Перша світова війна, революція та українське суспільство; 2) змагання революції та контрреволюції в українському соціумі; 3) більшовицький експеримент, радянський тоталітаризм і його трансформації; 4) український національно-визвольний рух / українське відродження / модернізація національного проекту; 5) регіонально-просторове розмаїття української минувшини на полі історичної пам'яті; 6) імперський і неоімперський проекти Росії та їхні впливи на українську історію; 7) пострадянський / посттоталітарний транзит України і сучасний глобальний світ.

Фахівцями Інституту соціології НАН України завершено черговий емпіричний етап проекту «Українське суспільство», за результатами якого підготовлено до видання збірник наукових праць «Українське суспільство: моніторинг соціальних змін. 30 років Незалежності» (акад. НАН України В.М. Ворона, чл.-кор. НАН України М.О. Шульга).

Державною установою «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» опубліковано 23-й том «Енциклопедії сучасної України» (ЕСУ), розміщено його матеріали у мережі Інтернет на сайті онлайнової ЕСУ (М.Г. Железняк та ін.).

Ученими Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України у співпраці з іншими науково-дослідними установами та закладами вищої освіти України опубліковано четвертий том енци-

клопедичного видання «Західно-Українська Народна Республіка 1918—1923. Енциклопедія» (І.Я. Соляр).

Фахівці установ Відділення брали активну участь у законотворчому процесі, аналітично-інформаційному забезпеченні діяльності органів державної влади України. Підготовлено рекомендації щодо розв'язання актуальних проблем державного будівництва та досягнення національної консолідації в Україні, формування та реалізації державної політики у сфері європейської та євроатлантичної інтеграції тощо.

За результатами виконання наукового проєкту «Зміни політичних режимів і перспективи зміцнення демократії в Україні» в Інституті політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України відбулись три раунди експертних обговорень проєкту Закону України «Про політичні партії», що проводилися спільно з Національним інститутом стратегічних досліджень і Парламентською Робочою групою з підготовки законопроєкту.

На запит Офісу Президента України надані експертні висновки щодо унормування явищ «громадянська свідомість», «національна ідентичність», «громадянська ідентичність», конструювання процесу розвитку громадянської та національної ідентичності через нормативно-правове регулювання.

Виконано науково-правову експертизу проєктів Законів України: «Про внесення змін до Закону України «Про Службу безпеки України» щодо удосконалення організаційно-правових засад діяльності Служби безпеки України»; «Про внесення змін до Кодексу України про адміністративні правопорушення»; «Про внесення змін до Закону України «Про судоустрій і статус суддів»; «Про правотворчу діяльність»; «Про внесення змін до Закону України «Про бібліотеки і бібліотечну справу»; «Про заходи щодо упорядкування системи розрахунків розмірів прожиткового мінімуму, соціальних виплат, грошових платежів і стягнень та плати за надання адміністративних послуг (адміністративного збору)»; «Про академічну доброчесність»; «Про внесення змін до Земельного кодексу України та інших законодавчих актів щодо скасування інституту постійного користування земельними ділянками»; «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо удосконалення використання земель оборони та земель сільськогосподарського призначення, які перебувають у постійному користуванні національних академій

наук, державних підприємств, установ, організацій»; щодо проекту Житлового кодексу України; «Про внесення змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну експертизу»; «Про особливості регулювання підприємницької діяльності окремих видів юридичних осіб та їх об'єднань у перехідний період»; «Про внесення змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» щодо Національного фонду досліджень України»; «Про внесення змін до Закону України «Про особливості правового режиму діяльності Національної академії наук України, національних галузевих академій наук та статусу їх майнового комплексу» щодо пріоритетності використання нерухомого майна для наукової діяльності» тощо.

У звітному році науковці установ Відділення були долучені до роботи експертних груп Державної служби з етнополітики та свободи совісті. Здійснили експертну оцінку Стратегії підтримки національної єдності та етнічного розмаїття в Україні, взяли участь у розробці Концепції розвитку кримськотатарської мови та Стратегії розвитку кримськотатарської мови на 2022—2032 роки під егідою Міністерства з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України.

У рамках виконання проєктів за цільовими комплексними програмами наукових досліджень НАН України «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні» та «Соціокультурний простір України у формуванні національної стратегії: територіальні ідентичності, ідентифікаційні символи, ментальні практики» проаналізовано особливості історичного та соціокультурного розвитку прикордонних ареалів у країнах світу. Встановлено, що безпосереднім негативним наслідком сучасних світових процесів стало зростання нестабільності у глобальному масштабі, збільшення кількості міждержавних конфліктів, які зазвичай відбуваються саме у зоні прикордоння. Показано, що врегулювання суперечок навколо приграниччя за допомогою міжнародного права у наш час стає ускладненішим як внаслідок давнього походження цих взаємних непорозумінь, так і через зростання правового нігілізму. Доведено, що важливою передумовою успішного вирішення будь-яких прикордонних конфліктів є динамічний соціально-економічний і технологічний розвиток країн, на периферії яких проживають національні меншини, та їх залучення до спільних геополітичних і геоекономічних проєктів. Охарактеризовано особливості гібридної

агресії РФ щодо України крізь призму аналізу конфліктогенного потенціалу прикордонних територій. Досліджено культуруутворювальні чинники формування цілісного соціокультурного простору України як невід'ємної складової консолідаційних національних стратегій, науково осмислена варіативність соціокультурного контексту життя територіальних соціумів і зусиль культурних та наукових інституцій (у першу чергу — бібліотек) для неконфліктної та конструктивної репрезентації такої варіативності.

Опубліковано колективні монографії: «Военно-політичні інтереси України в ієрархії суспільних пріоритетів (кінець ХХ — початок ХХІ століть)», «Білорусько-українське пограниччя: етнополітичні, мовні та релігійні критерії самоідентифікації населення» та ін., «Формування цілісного соціокультурного простору України як складова консолідаційних національних стратегій» та ін.

За результатами наукових досліджень органам державної влади надіслано низку аналітичних матеріалів, зокрема аналітичні доповіді «Трансформаційні перетворення у країнах пострадянського простору: проблеми та виклики», «Контроверсійні практики розвитку прикордоння: світовий досвід узгодження суперечностей»; аналітичні записки «Суспільна відповідальність у політичній діяльності в сучасній Україні», «Зміни політичних режимів і перспективи зміцнення демократії в Україні», «Ієрархія цінностей серед населення Сходу та Півдня України: етнополітичний аспект в умовах російської агресії», «Кризи політичного розвитку в Україні періоду незалежності: зміст, причини і способи подолання», «Военно-політичні інтереси України в умовах геополітичних викликів кінця ХХ — початку ХХІ ст.», «Траскордонне співробітництво України і Республіки Білорусь: динаміка змін і трансформацій в умовах збройної агресії Російської Федерації», «Загальнолюдські цінності та трансформаційні процеси в Україні» та ін.

Здобутки провідних учених Відділення відзначено високими нагородами. Орденом Князя Ярослава Мудрого І ступеня нагороджено акад. НАН України Ю.С. Шемшученка (Інститут держави і права імені В.М.Корецького НАН України), орденом княгині Ольги ІІІ ступеня нагороджена І.Б. Матяш (Інститут історії України НАН України), орденом «За заслуги» І ступеня нагороджено акад. НАПрН України Н.М. Оніщенко (Інститут держави і права імені

В.М. Корецького НАН України), орденом «За заслуги» II ступеня — чл.-кор. НАН України В.М. Даниленка (Інститут історії України НАН України), орденом «За заслуги» III ступеня — чл.-кор. НАН України С.В. Віднянського (Інститут історії України НАН України), Ю.Ж. Шайгородського (Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України). Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» здобули О.В. Батанов (Інститут держави і права імені В.М. Корецького НАН України) і В.М. Кулик (Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України).

Лауреатом премії НАН України імені А.Ю. Кримського за цикл праць «Пам'ятки Стародавнього Єгипту: історико-культурний аналіз і музейна історія» став М.О. Тарасенко (Інститут сходознавства ім. А.Ю. Кримського НАН України).

Лауреатами Конкурсу імені Святого Володимира на краще науково-правниче видання у 2021 році за номінацією «Конституційне право. Муніципальне право» за колективну монографію «Сучасний унітаризм: доктрина і практика. До 30-річчя незалежності України» стали В.О. Антонов, О.В. Батанов, В.П. Горбатенко, акад. НАПрН України О.В. Скрипнюк, акад. НАН України Ю.С. Шемшученко (Інститут держави і права імені В.М. Корецького НАН України).

ОСНОВНІ НАПРЯМИ СОЦІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Фахівцями Інституту соціології НАН України під керівництвом акад. НАН України В.М. Ворони завершено дослідження системних ризиків нестабільного суспільства, бідності, соціальної напруженості, культурної інволюції (Л.Г. Скокова), соціальних наслідків пандемії *COVID-19* у контексті суспільної трансформації в Україні (В.П. Степаненко), чинників ставлення громадян до державної влади (О.С. Резнік).

Ученими-соціологами розпочато дослідження чинників, спрямованості та інтенсивності змін соціальної структури поколінь (С.О. Макеев), поведінкових стратегій населення в умовах поширення соціально-небезпечних хвороб (Г.І. Чепурко), продукування та трансформації культурних ідентичностей в українському суспільстві (Н.В. Костенко), емпіричних імплікацій системного підходу до соціологічного вивчення індивідуальних цінностей

(С.С. Дембіцький). Продовжено вивчення функціонування агентів соціальних змін у суспільстві нестійкої інституційності (О.Г. Злобіна), тенденцій і потенціалу теоретичних дослідницьких програм у сучасній соціології (В.С. Резнік), теоретико-методологічних, емпіричних та дискурсивних аспектів достовірності соціологічного знання (чл.-кор. НАН України Є.І. Головаха), соціологічного виміру соціальних структур нестандартної зайнятості в сучасному українському суспільстві (Т.О. Петрушина).

Досліджено показники національної стійкості у вимірі громадської думки. Доведено, що попри усі труднощі розвитку суспільства в умовах війни на Сході України та втрати значної частини промислового потенціалу, суттєво зросли адаптивні ресурси за останні п'ять років, що створило сприятливіші умови для формування сталого феномену національної стійкості як здатності відповідати сучасним викликам і загрозам. Загалом стан національної стійкості України можна охарактеризувати як перехідний — він демонструє як потенціал подальшого зміцнення, так і принципові загрози, що потребують віднайдення шляхів їх нейтралізації.

Видано монографії: «Пандемія *COVID-19* в Україні: соціальні наслідки» (за ред. В.П. Степаненко), «Ризики в сучасному нестабільному суспільстві: соціальні і культурні виміри» (за ред. Л.Г. Скокової), «Теорія революції Карла Маркса і генезис популізму» (В. Казаков, В. Пилипенко, Ю. Привалов), збірник наукових праць «Глобальні та локальні кризи: переосмислюючи українське суспільство» (за ред. чл.-кор. НАН України Є.І. Головахи).

Досліджено соціологічні проблеми модернізації і трансформації вищої освіти у цифровому суспільстві, зокрема під впливом пандемії *COVID-19* (акад. НАН України В.С. Бакіров).

ІСТОРІЯ ТА СОЦІОЛОГІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ, НАУКОЗНАВСТВО

Ученими ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України» на основі аналізу досвіду запровадження та використання програмно-цільового підходу в організації і управлінні науковими дослідженнями в Україні та у провідних країнах світу встановлено, що істотна роль у розвитку сучасної науки належить програмно-цільовим науковим дослідженням

(ПЦНД). Розроблено концепцію ПЦНД, за якою в умовах знаннєвого суспільства діяльність наукових та освітніх інституцій визначається соціальними запитами і потребами ринку. Її виконання характеризується поєднанням когнітивних, економічних і соціальних чинників та функцій, тобто відбувається трансгресивна трансформація інститутів науки, освіти, підприємництва. Організація ПЦНД охоплює міждисциплінарні та трансдисциплінарні взаємодії виконавців досліджень, потенційних споживачів наукової продукції, представників закладів вищої освіти та влади тощо. Доведено, що професійна діяльність учених і викладачів відбувається в полісуб'єктному середовищі, для якого властиві конкурентність, креативність, критичність, діалогічність, дискусійність, відкритість, орієнтованість на отримання ефективного практичного результату (Л.В. Рижко, Т.В. Бессалова, О.Н. Кубальський, О.В. Живага, Н.В. Бороздих).

Наукові дослідження Інституту архівознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (акад. НАН України О.С. Онищенко) були зосередженні у площині системного вивчення документальної історії НАН України, всебічного опрацювання науково-архівної спадщини академічних установ та видатних українських учених у царині розробки інформаційних ресурсів і збереження культурної спадщини. Досліджувались питання історії академічної науки, реконструкції її джерельної бази через наукову розробку окремого масиву архівних ресурсів НАН України та формування на них довідково-інформаційних блоків — протоколів засідань Президії НАН України, біобібліографічних відомостей обраних дійсних членів і членів-кореспондентів НАН України, списків академічних установ, що діяли у 1960-х рр. Тривала робота в рамках спільного академічного проекту Комісії з наукової спадщини академіка В.І. Вернадського НАН України і Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського «В.І. Вернадський і Україна», зокрема з підготовки науково-довідкового видання «В.І. Вернадський і Україна: діяльність, зв'язки, оточення. Словник-довідник», яке буде першою розробкою у вітчизняному і зарубіжному вернадськознавстві. Науково описано та уведено до соціокультурного обігу новий комплекс творчої спадщини видатних учених України, до якого увійшли 2752 документи. Загалом за 2021 р. до складу Архівного фонду НАН України включено 23 346 одиниць зберігання документації академічних

наукових установ і видатних українських науковців, письменників, літераторів, громадських діячів. На виконання постанови Президії НАН України від 23.12.2020 № 292 «Про виконання заходів з увічнення пам'яті академіка НАН України Б.Є. Патона» Інститутом архівознавства НБУВ розпочато формування і наукове описування архіву академіка Б.Є. Патона та розроблено проєкт Положення про Меморіальний кабінет-музей академіка НАН України Б.Є. Патона в будівлі Президії НАН України.

Учені Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України виокремили сучасні здобутки провідних наукових соціогуманітарних шкіл західноукраїнського регіону, показали перспективні напрями фундаментальних і прикладних досліджень, серед яких — систематичне вивчення проблемних питань політичної історії західноукраїнських земель ХІХ—ХХІ ст., міждержавних і міжнаціональних відносин, особливо в екстремальні періоди історії: відродження / занепаду національних держав, часи світових і локальних конфліктів, гібридних війн за участі третіх сил (насамперед Росії / СРСР). Підготовлено видання «Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. Історія. Імена. Ідеї» (відп. ред. І.Я. Соляр).

В Інституті історії України НАН України опубліковано другу частину збірника документів «Інститут історії України Національної Академії наук України: Документи і матеріали. 1936—1991», у якому представлено 233 документи, з яких 96 уперше введено до наукового обігу. Охоплено період 1947—1991 рр. — часи після ухвалення сумнозвісної постанови «Про політичні помилки і незадовільну роботу Інституту історії України Академії наук УРСР» (29 серпня 1947 р.) й до відновлення державної незалежності України та виразного окреслення нових дослідницьких пріоритетів академічних істориків за нових геополітичних реалій і скасування низки ідеологічних табу режиму ССРСР / УССР (акад. НАН України В.А. Смолій, чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, О.С. Рубльов).

НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗБУДОВИ ДЕРЖАВНОСТІ УКРАЇНИ

В Інституті держави і права імені В.М. Корецького НАН України проаналізовано еволюцію парламентаризму, законодавчої влади та її конституційно-правової моделі, досліджено проблеми сучасного пар-

ламентаризму в Україні в контексті розвитку парламентаризму в західних демократіях, а також викликів, які постали перед Україною. Вивчено вплив різновекторних тенденцій гомогенізації та суверенізації, універсалізації та уніфікації правових норм у законодавчому процесі. Розглянуто питання впровадження та розвитку електронного парламентаризму, зарубіжний досвід парламентаризму та адаптації цього досвіду до реалій вітчизняного конституційного законодавства. Розроблено пропозиції щодо вдосконалення конституційного законодавства в частині регламентації засад парламентаризму та організації діяльності парламенту (акад. НАН України Ю.С. Шемшученко).

Проаналізовано історію становлення та розвитку принципу нестосовання сили або погрози силою у міжнародному праві, роль ОБСЄ у підтримці міжнародного миру, актуальні питання міжнародно-правової охорони культурних цінностей від їх пошкодження, руйнування або знищення під час збройних конфліктів; досліджено проблеми функціонування систем колективної безпеки та їх відповідності реаліям сьогодення крізь призму подій на Сході України та у Криму (В.Н. Денисов).

Запропоновано комплексний алгоритм осмислення українського правознавства як складного багаторівневого явища з акцентуванням уваги на суб'єктивному детермінізмі його розвитку в різних конкретно-історичних умовах, з'ясовано основні закономірності та тенденції розвитку українського правознавства (І.Б. Усенко).

Здійснено удосконалення порядку ведення кадастрів природних ресурсів, містобудівного кадастру на основі єдиної методології; запропоновано методи удосконалення системи електронного врядування в екологічній і природоресурсній сферах (електронні земельні торги, надання на конкурсних засадах лімітів і дозволів на використання природних ресурсів тощо), розроблено наукові засади для законопроекту та актів підзаконного регулювання щодо формування загальнодержавної системи геопросторових даних, її інфраструктури (Н.Р. Малишева).

Сформульовано теоретичні засади та напрями вдосконалення земельного і аграрного законодавства України з використанням досягнень цифрових технологій. Досліджено особливості правового забезпечення укладення та реалізації правочинів щодо земельних ділянок. Визначено шляхи вдосконалення законодавства України

у правовому регулюванні інтернет-торгівлі продовольчою продукцією у країнах ЄС (П.Ф. Кулинич).

Досліджено поняття національної стійкості, її зміст, структуру, виміри. Запропоновано визначення національної стійкості держави як стратегії її існування. Уперше виокремлено пріоритетні складові стратегії національної стійкості України в умовах глобалізованого світу, які стосуються внутрішніх і зовнішніх її вимірів: кіберстійкість, етнонаціональну, економічну, енергетичну, соціально-політичну, правову, гуманітарну, демографічну, військово-політичну, духовно культурну, освітню і наукову стійкість (акад. НАПрН України О.В. Скрипнюк, В.А. Явір).

Опубліковано монографії: «Сучасний унітаризм: доктрина і практика: монографія. До 30-річчя незалежності України» (акад. НАН України Ю.С. Шемшученко, акад. НАПрН України О.В. Скрипнюк, О.В. Батанов та ін.), «Громадянське суспільство і держава: правові проблеми взаємодії в умовах модернізації та євроінтеграції України» (за заг. ред. акад. НАН України Ю.С. Шемшученка та акад. НАПрН України О.В. Скрипнюка), «Основи соціально-натуралістичної юриспруденції та кримінології (О.М. Костенко), «Земельна реформа в Україні: правові проблеми» (П.Ф. Кулинич), «Альчато Дж. А. Книга емблем / переклад з латини і коментарі» (О.О. Малишев), «*Comparative Law in Warsaw: 1800—1835*» (О.В. Кресін), «*Discovering the Unexpected: Comparative Legal Studies in Eastern and Central Europe*» (О.В. Кресін).

Побачили світ 12-й («Сімейне право») і 13-й («Міжнародне приватне право») томи фундаментального видання «Великої української юридичної енциклопедії» (акад. НАН України В.Я. Тацій), опубліковано видання «Цифрова Україна: конституційно-правова модель» (акад. НАН України О.Л. Копиленко), видано монографію «Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні» (за заг. ред. акад. НАН України В.Г. Кременя).

У Київському університеті права НАН України продовжували підготовку висококваліфікованих і конкурентоспроможних на ринку праці фахівців-правників. Протягом 2021 р. досліджено теоретичні та прикладні проблеми кримінального права та кримінології, цивільного, господарського і трудового права, адміністративного, фінансового та інформаційного права. Опубліковано колектив-

ну монографію «Проблеми підвищення ефективності кримінальної юстиції України» (за заг. ред. акад. НАН України Ю.С. Шемшученка, Ю.Л. Бошицького) та збірник наукових праць «Актуальні проблеми сучасної юридичної науки та практики».

В Інституті політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України з нагоди 30-ї річниці незалежності України здійснено ґрунтовний аналіз питань політичного розвитку України. Розглянуто проблеми, пов'язані з вибором загального стратегічного курсу держави, із трансформацією суспільно-політичного устрою, з етнополітичною і духовною еволюцією українського соціуму. Проаналізовано девіантне співвідношення проєктного і робочого політичних режимів в Україні, специфіку системи державного управління, регіональні практики функціонування політичного режиму, характер громадянського суспільства, політичної культури та політичної свідомості громадян за наявного в Україні політичного режиму, роль фінансово-промислових груп у політичних процесах і феномен «захопленої держави». Досліджено особливості та етапи процесу становлення і розвитку політичних партій в Україні у період з кінця 1990-го до початку 2020 рр. Окрему увагу приділено феномену перейменування партій, специфіці творення багатопартійності «персональних», іменних і регіональних партій тощо. Показано динаміку України у світових рейтингах демократії та сформульовано рекомендації щодо перспектив зміцнення демократії в Україні.

Проведено компаративне дослідження посткомуністичних трансформацій у Східній Європі 1989—2020 рр. Окреслено соціально-історичні та культурно-цивілізаційні чинники, які зумовили різний перебіг посткомуністичних змін, досліджено вплив конкретних політичних рішень на специфіку трансформаційних процесів у різних країнах регіону. Особливу увагу приділено так званим «гібридним режимам», що виникли на Балканах та на територіях західних (європейських) колишніх республік СРСР, котрі, попри первісну подібність, розвинулися під впливом зовнішніх чинників за кардинально відмінними траєкторіями.

Досліджено залежність між характером політичного правління і соціально-економічним становищем. У фокусі досліджень ключове у цій проблемі питання — рівень суспільної відповідальності півного класу країни і його основних сегментів, таких як політичні

партії, панівний режим, бізнес-корпорації, духовні та інтелектуальні лідери тощо.

Опубліковано монографії «Політичний процес у незалежній Україні: підсумки і проблеми» (за ред. чл.-кор. НАН України О.М. Майборода), «Зміни політичних режимів і перспективи зміцнення демократії в Україні» (за ред. чл.-кор. НАН України Г.І. Зеленько), «Відповідальна політика в сучасній Україні: ілюзії та реалії» (за ред. чл.-кор. НАН України О.М. Майборода), «Тридцять років української багатопартійності (кінець 1990 — початок 2020 рр.)» (М.С. Кармазіна), «Східна Європа після 1989 року: між ослабленим авторитаризмом та неконсолідованою демократією» (за ред. М.Ю. Рябчука).

Ученими Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України вивчено проблеми етногенезу українського народу, становлення держави і державних інституцій на Русі від появи Руського каганату і першої згадки про нього у Бертинських анналах до смерті Ярослава Мудрого. Критично проаналізовано відомі та нові джерельні матеріали і пам'ятки, переосмислено поодинокі аспекти політичних, соціокультурних процесів княжої доби на різних етапах її еволюції. Видано монографію «Княжа доба на Русі (837—1492). Т. 1. Становлення імперії Русь (837—1054)» (Л.В. Войтович), збірник наукових праць «Княжа доба: історія і культура» (Вип. 14, від. ред. В.С. Александрович).

До 100-річчя Української революції 1917—1921 рр. співробітниками Інституту української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України підготовлено та опубліковано збірник наукових праць «Крути: проблеми державотворення — від доби Української революції (1917—1921 рр.) до сьогодні» (В.М. Піскун та ін.). Видано третій тематичний том, присвячений 100-річчю Української Революції 1917—1921 років «*Ucraina Magna*».

ПРОБЛЕМИ ЛОГІКИ, МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

Фахівцями Інституту філософії імені Г.С.Сковороди НАН України завершено дослідження комунікативних трансформацій у сучасній науці. Науку розглянуто як різновид соціальної діяльності, коли доводиться не лише фокусуватись на здобутті нових знань і їхній об'єктивності, а й надавати швидкі і дієві відповіді на виклики та запити сьогодення в умовах глобалізації і зростання невизначеності.

Наголошено, що упродовж останнього часу спостерігаються суттєві зміни в науці як сфері пізнавальної діяльності людини та суспільному інституті. Вони зумовлені низкою об'єктивних чинників: глобалізація, безпрецедентне ускладнення об'єктів і методів наукового пізнання, інформатизація та стрімкий розвиток цифрових технологій, урізноманітнення між-, транс- і полідисциплінарних досліджень, здійснюваних великими науковими міжнародними колективами, що акумулюють значні бюджети тощо. Замість традиційного поділу науки на фундаментальну і прикладну пропонується поділ на «малу науку» і «велику науку», що супроводжується відповідними методологічними змінами («*Little Science, Big Science*» Derek John de Solla), а також на академічну / університетську і корпоративну, академічну і аматорську (*DIY-science*) тощо. Сформульовано, що у сучасній науці змінюються процедури ухвалення рішень у сфері наукової політики, визначення пріоритетів національних, міжнародних і корпоративних наукових програм, зазнають суттєвих змін традиційні форми організації досліджень. Увиразнюється запит на демократизацію і відкритість наукової політики і дослідницьких проєктів, що спричиняється до комунікативних трансформацій усередині наукових спільнот і між науковими спільнотами і політикою, бізнесом, медіа та іншими сегментами суспільства. Встановлено, що наука усе частіше потрапляє у залежність від бізнес-корпорацій, коли мета отримання доданої вартості і підвищення конкурентоспроможності може підважувати традиційні академічні чесноти (служіння істині, доброчесність, неконформізм тощо), наслідком чого стають академічний капіталізм та наукова корупція (Т.В. Гардашук). Оpubліковано монографію «Семіотичний аналіз явищ культури» (за ред. Т.В. Гардашук).

Акад. НАН України А.Є. Конверським підготовлено і опубліковано видання «*Traditional Logic*» та підручник «Логіка» для студентів юридичних факультетів.

**СОЦІАЛЬНА ФІЛОСОФІЯ, ФІЛОСОФІЯ ІСТОРІЇ
І ФІЛОСОФІЯ ЕТНОСУ. ФІЛОСОФІЯ КУЛЬТУРИ,
ФІЛОСОФСЬКА АНТРОПОЛОГІЯ.
ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ТА ЗАРУБІЖНОЇ ФІЛОСОФІЇ**

Фахівцями Інституту філософії імені Г.С. Сковороди НАН України досліджено аргументативний дискурс як інтелектуальний чин-

ник легітимації демократичних інституцій українського суспільства. З'ясовано особливості аргументативного дискурсу в архітектоніці комунікативно-дискурсивних практик, встановлено співвідношення аргументативного та громадського дискурсів у взаємодії експертів-фахівців (чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленко).

Проаналізовано особливості рецепції західної філософії у філософській думці України XIX — першої половини XX ст., зокрема встановлено, що основними осередками такої рецепції були університетські кафедри філософії (Київ, Харків, Одеса), провідні українські суспільно-політичні рухи (українофільство різного штибу), а з початку XX ст. — філософські видання (С.Л. Йосипенко); визначено і проаналізовано основні теоретично і практично значущі підходи до проблеми свободи в контексті сучасних соціокультурних умов і запитів, а також, з акцентом на особливості і пріоритети сучасного філософського дискурсу, вирізняє рівні оприявлення й тематизації феномену свободи (загально-антропологічний, теоретичний, прагматичний, екзистенціальний тощо) (В.В. Лях); встановлено, що дискурсивним практикам належить вирішальна роль у визначенні сучасної реальності та її трансформаціях. Цю загальну закономірність надзвичайно посилює розвиток сучасних інформаційних технологій, спричинена ним віртуалізація людської життєдіяльності та перетворення сучасного суспільства на інформаційно-мережеву соціальність (С.В. Пролеєв). Окреслено роль міфологічного перетворення реальності на основі мистецьких стратегій, зв'язок романтичного гіперболізму з принципом реальності, який виразно постає у політичних і геополітичних імплікаціях (О.В. Білий); визначено специфіку підходів до проблематики граничного досвіду в релігійно-філософських традиціях Сходу, таких як йога, даосизм, бусідо, дзен-буддизм, суфізм, хасидизм та неоведанта (О.А. Ярош). Проаналізовано основні методологічні підходи до проблеми ідентичності у світовій літературі, місце і роль філософської антропології у дослідженні даної проблеми (В.П. Загороднюк); встановлено, що криза довкілля в універсально-онтологічному аспекті свідчить про порушення не лише екологічного, а й соціального балансу в житті людства, що по-новому ставить проблеми блага, справедливості, відповідальності і формує вимоги самообмеження людства (Є.І. Мулярчук). Досліджено взаємозв'язок між національною пам'яттю,

історіографічними дослідженнями та розвитком архівної справи, визначено вплив релігійних чинників на становлення колективної пам'яті, проаналізовано культурні травми як форми символічної репрезентації, вплив соціально-міфологічних настанов на уявлення про історичне минуле (В.Б. Фадеєв).

Видано праці: «Дискурс. Комунікація. Моральність» (чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленко), «Соціально-філософські проблеми модернізації українського суспільства з перспективи європейських цінностей» (за ред. чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленка), «Криза ідентичності: історико-філософський контекст» (за ред. В.В. Ляха), «Буддизм: філософія порожнечі» (А.Ю. Стрелкова), «Як рубали вишневий сад, або Довга дорога з Бад-Емса» (О.С. Забужко), «Філософська думка України XI—XVIII ст.: від патристики до схоластики» (за ред. Я.М. Стратій), «Дискурси справедливості в історичному контексті» (Д.І. Кірюхін), «Влада і суспільство: постмодерна перспектива» (С.В. Пролеєв).

У Центрі гуманітарної освіти НАН України досліджено специфіку наукового дискурсу, проаналізовано його когнітивний та культурно-освітній виміри (В.А. Рижко).

Вивчено характеристики дискурсу, зокрема авторство, адресність, інформативність, інтертекстуальність, і критерії власне наукового дискурсу (предметність, об'єктність, системність, критичність, обґрунтованість, інтенціональність та ін.), що в організації та дидактиці навчання набувають статусу концептів, застосування яких визначає якість формування компетентностей науковців, їхньої філософсько-методологічної культури загалом. Результати представлено в монографії «Філософська освіта: виховання наукового дискурсу», збірник наукових праць «Totallogy — XXI. Постнекласичні дослідження» (вип. 37).

**ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ
ВСЕСВІТНЬОІСТОРИЧНОГО ПРОЦЕСУ.
ЗАГАЛЬНА КОНЦЕПЦІЯ ВСЕСВІТНЬОЇ І ВІТЧИЗНЯНОЇ
ІСТОРІЇ. МЕТОДИ ІСТОРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
І СПЕЦІАЛЬНІ ІСТОРИЧНІ ДИСЦИПЛІНИ**

В Інституті історії України НАН України проводилися дослідження, спрямовані на з'ясування науково-теоретичних, джере-

лознавчих та історіографічних проблем вивчення місця України в європейській історії, проявів її європейської присутності та розроблення наукових засад висвітлення національної української історії у контексті світової та європейської історії (акад. НАН України В.А. Смолій). У виданні «Галицько-Волинський літопис: Текстологія» презентовано результати багаторічного проекту текстологічного обстеження визначної пам'ятки літописання XIII ст. — Галицько-Волинського літопису (чл.-кор. НАН України О.П. Толочко, В.Ю. Арістов, В.М. Ричка та ін.).

Розглянуто питання історичних витоків та становлення української еліти на прикладі окремих родин та осіб: Володимира Мономаха, Петра Конашевича-Сагайдачного, князів Чорторийських, Богдана Хмельницького, Яна де Вітте та ін. Окреслено політичний статус українських князів доби середньовіччя й раннього нового часу. Ці проблеми висвітлено у монографіях «Полководець Петро Сагайдачний» (П.М. Сас) та «Петро Дорошенко: особистість в реаліях епохи» (акад. НАН України В.А. Смолій, В.С. Степанков).

Опубліковано «Переписну книгу Білопольської сотні 1673 р.» — важливе джерело з дослідження генеалогії, просопографії, міграційних рухів, демографії, політичних та соціально-історичних процесів у перші роки її створення (О.А. Алфьоров, чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк та ін.).

У Державній установі «Інститут всесвітньої історії НАН України» під керівництвом чл.-кор. НАН України А.І. Кудряченка досліджено проблему історичного дискурсу пам'яті європейських країн про Другу світову війну. Опубліковано монографії: «Проблема історичної пам'яті у всесвітньо-історичному дискурсі (1945—2015 рр.)» (за ред. чл.-кор. НАН України А.І. Кудряченка) та «Війни історичної пам'яті: «never more» чи «если надо — повторим»? (начерки історичної політики Росії)» (чл.-кор. НАПН України В.М. Ткаченко, В.В. Якуба).

Ученими Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України розглянуто роль політики пам'яті, історичної спадщини у формуванні сучасних етнокультурних і політичних пріоритетів України та Республіки Польща. Показано не конфліктогенність українсько-польських міждержавних і міжнаціональних відносин, а вперше в українській історіографії — конструктивний потенціал, діалог влад, політиків, публічних інтелектуалів і спроби їхнього порозумін-

ня, що допоможе деконструювати травматичні канони колективної та індивідуальної пам'яті обох народів, виразніше окреслити багаторівневі контексти суспільно-політичних подій та етнокультурних явищ у Центрально-Східній Європі, водночас репрезентовано досвід тисячолітнього сусідства двох країн і народів. Ревізія та «нормалізація» маркерів минулого покликані актуалізувати у колективній свідомості позитивний потенціал історії / пам'яті / культури. Видано колективну монографію «За свободу: українсько-польський діалог та спроби порозуміння» (відп. ред. М.Р. Литвин), збірник наукових праць «Україна — Польща: історична спадщина і суспільна свідомість» (вип. 14, відп. ред. М.Р. Литвин).

В Інституті української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України розглянуто проблемні питання досліджень Київського, Руського, Подільського воєводств XV—XVII ст., оприлюднено біографічні дослідження про воєводу Семена Гриньковича, полковника Остапа Золотаренка, низку українських діячів суспільно-політичного життя, науки і культури. Здійснено аналіз османських документів епохи Петра Дорошенка, а також статті й матеріали з історії козаччини, адвокатури в Слобідській Україні XVIII ст., проекту Київського королівства 1888 р., українського народництва, Української повстанської армії, заснування Інституту ім. Шевченка у Львові у 1942 р. тощо. Опубліковано видання «Український археографічний щорічник» (вип. 23/24) (за ред. Г.В. Папакіна та ін.). Важливі аспекти джерелознавства та спеціальних історичних дисциплін представлено у виданнях: «Самуель Грондський. Історія козацько-польської війни» (перший український переклад, Ю.А. Мицик), фундаментальний покажчик «Рада» — щоденна українська газета Наддніпрянщини. Покажчик змісту (1906—1908). Т. 1 (І.М. Старовойтенко, Ю.С. Горбач), «Присяга Гадяцького полку 1718 р.» (І.Л. Синяк), «Реєстр особових гербів Українського геральдичного товариства» (А.Б. Гречило).

Науковцями Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (НБУВ) розроблено інформаційну архітектуру наукової цифрової платформи *ResearchUA*, спрямовану на розвиток електронної дослідницької інфраструктури України і формування бібліотечного сегменту всеукраїнського цифрового наукового про-

сторум та реалізовано в тестовому режимі відповідний інтерфейс на порталі НБУВ (чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна).

Представлено проєкт створення Репозитарію Національної академії наук України, який функціонуватиме на корпоративних засадах з науково-дослідними установами Академії на базі цифрової платформи Бібліотечного порталу НАН України — *LibNAS UA*. Основні принципи створення бібліотечної системи підтримки наукових досліджень та забезпечення функціонування інституційних систем управління науковою інформацією представлені у колективній монографії «Цифрові бібліотечно-інформаційні ресурси у розбудові наукового сегменту національного інформаційного простору» (за ред. чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіної та ін.). Опубліковано колективні монографії «Інститут рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського: формування фонду, науково-дослідна та науково-інформаційна діяльність, створення електронного ресурсу (2000—2021)» (чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна, О.П. Степченко, Т.В. Коваль та ін.), «Історико-культурні фонди Інституту книгознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського: дослідження, організація доступу та створення електронного ресурсу (2000—2020)» (Г.І. Ковальчук, Н.П. Бондар, Л.В. Івченко та ін.). «Інститут архівознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського: формування та дослідження Архівного фонду Національної академії наук України (2000—2020)» (Л.М. Яременко, О.В. Березовська, О.І. Вербіцька та ін.).

У рамках проєкту «Бібліотечні портали знань» фахівці Інституту інформаційних технологій НБУВ здійснювали підтримку функціонування та удосконалення інформаційної архітектури національних бібліотечно-інформаційних ресурсів: електронного каталогу НБУВ, репозитарія «Наукової періодики України» (1,25 млн повних текстів наукових статей), реферативної бази даних «Україніка наукова» (778 тис. реферативних записів), е-бібліотеки «Україніка», інформаційного порталу «Наука України: доступ до знань» (інтегрує дані про 796 наукових установ; забезпечує пошук у фондах 437 наукових бібліотек і за публікаціями понад 156 тис. науковців України) (К.В. Лобузін).

Загалом до порталу НБУВ 2021 р. було здійснено: сеансів — 31 млн, звернень до вебматеріалів — 805 млн, переглядів вебсторі-

нок — 18,5 млн, завантажень повнотекстових ресурсів — 445 млн файлів. Розвинуто цифрові тематичні колекції, зокрема «Сковородіана» та «Кримський Агатагел Юхимович», розпочато роботи з формування цифрового ресурсу «Репресована література». Здійснено формування Репозитарію НБУВ і підтримку сайтів наукових періодичних фахових видань НБУВ, організацію наукових метаданих для отримання ідентифікаторів *DOI*. Опубліковано науково-методичний посібник «Таблиця відповідності між науковими спеціальностями, спеціальностями, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, Рубрикатором НБУВ і УДК» та чотири методичні посібники: «Створення та впорядкування наукометричних профілів *Author ID ma Researcher ID*», «Створення та впорядкування профілів наукових установ у *Scopus* та *Web of Science*», «Наукометричний профіль дослідника та установи у *Google Scholar*», «Наукова мережа *Publons*: профілі дослідника та установи».

В Інституті рукопису НБУВ здійснено джерелознавчу атрибуцію та історико-кодикологічне дослідження й залучення до наукового простору рукописних пам'яток, історичних документів та документів особового походження як джерел національної історико-культурної спадщини. Опубліковано такі видання: міжнародна колективна монографія «Віденський Октоїх. *Codex Vindobonensis Slavicus 37*» (Л.А. Гнатенко), науковий каталог «Джерела до життєпису Олени Сахновської (листи мисткині до Стефана Таранушенка 1947—1958 рр. з фондів Інституту рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського)» (О.В. Сторчай, Н.О. Шеколдіна), наукове дослідження «Молитовник князя Володимира (Службник Теодоровича) XIV століття: Видання факсимільного типу. Дослідження» (Л.А. Гнатенко), науковий каталог «Архів Петра Панча з фондів Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського як джерело з історії української літератури XX ст.» (Т.В. Міцан), каталог виставки «Раритети Української козацької держави — Гетьманщини XVII—XVIII ст.: до 30-річчя Незалежності України» (Т.С. Горбач).

Інститутом книгознавства НБУВ сформульовано теоретичні постулати проведення атрибуції та експертизи історико-культурних пам'яток у ретроспективних фондах великих бібліотек (Г.І. Ковальчук).

Опубліковано колективну монографію «З історії книжкової культури України: дослідження ретроспективних книжкових, об-

разотворчих, музичних видань та історичних колекцій з фондів Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» (наук. ред. Г.І. Ковальчук), монографії «Багатотиражна преса України 1917—1941 років: становлення, розвиток, контент» (О.А. Вакульчук), «Нотне видавництво Генріха Індришишека: 1902—1919» (Л.В. Івченко), «Вільнюські Євангелія 1575—1644 рр. з фондів Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського: дослідження, попри-мірниковий опис, альбом ілюстрацій» (Н.П. Бондар), збірник матеріалів «Історія Аскольдової Могили та Пустинно-Микільського монастиря м. Києва за публікаціями ХІХ — початку ХХ ст. з фондів відділу бібліотечних зібрань та історичних колекцій Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» (І.С. Шекера) та бібліографічний покажчик «Народна культура, фольклор і мова українців Канади: із фондів Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» (Н.Г. Солонська).

Співробітниками Служби інформаційно-аналітичного забезпечення, Національної юридичної бібліотеки та Фонду президентів України здійснювалося вивчення трансформації бібліотечних установ в умовах усе більшого впливу глобальних інформаційних ресурсів на національний інформаційний простір. Видано колективну монографію «Бібліотеки у формуванні інформаційного ресурсу стратегічних комунікацій українського суспільства» (наук. ред. В.М. Горовий), енциклопедичний довідник «Місця пам'яті української дипломатії» (І.Б. Матяш). Здійснювалося видання 12 найменувань інформаційно-аналітичних журналів та двох онлайн-видань. Загалом протягом звітного року видано 320 випусків.

Інститутом біографічних досліджень НБУВ досліджено проблеми вітчизняної біографіки та біобібліографії, зокрема біографіки української академічної науки (чл.-кор. НАН України В.І. Попик). Опубліковано: колективну монографію «Українська біографіка ХХІ століття: мозаїка контекстів і форм» (чл.-кор. НАН України В.І. Попик та ін.), монографію «Біографіка: феномен культури і науки, інформаційний ресурс суспільства» (чл.-кор. НАН України В.І. Попик), науково-бібліографічне дослідження «Книжкові джерела української біографіки (2010—2013)» (О.М. Яценко) тощо.

Наукові співробітники Інституту бібліотекознавства здійснювали дослідження науково-методичного інструментарію стратегіч-

ного розвитку наукової бібліотеки як бібліотечно-інформаційного комплексу в умовах зміни наукової комунікації. Опубліковано збірник «Бібліотека. Наука. Комунікація. Від управління ресурсами — до управління знаннями» та бібліографічний покажчик «Обмінний фонд Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського у 2021 році» (Л.А. Пестрецова).

У контексті вивчення спадщини діячів української науки та культури опубліковано монографії «Київськими стежками Івана Чендея: листування з критиками» (С.С. Кіраль), «Українська революція (1917—1921 рр.) у бібліографічних покажчиках» (Т.В. Добко, О.Я. Дуднік), біобібліографічні видання: «Академік Анатолій Глібович Загородній: матеріали до біобібліографії: до 70-річчя від дня народження», «Засновники і президенти Національної академії наук України» та «Наукові праці академіка І.Д. Бега — науково-освітній ресурс з питань психолого-педагогічного розвитку особистості» (Т.В. Добко та ін.).

Колектив науковців Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаника (Бібліотеки) продовжував працювати над багаторічними проектами зі створення національної бібліографії української книги та періодики XVIII—XX ст.; дослідженнями з проблем історичного й теоретичного книгознавства, бібліотекознавства, бібліографознавства; історії видавничої справи, збереження фондів, реставрації та консервації рідкісних видань, а також науковим розкриттям унікальних рукописних, книжкових і мистецьких фондів.

Центральною подією наукового життя Бібліотеки було відзначення 150-річного ювілею видатного українського письменника Василя Стефаника (1871—1936). Експонувались ілюстративно-документальні виставки архівних документів, видань творів В. Стефаника, публікацій у періодиці, мистецької стефаникіани; проведено Міжнародну наукову конференцію «Василь Стефаник в українському та світовому соціокультурному просторі».

Видано чотири наукових і науково-популярних видання, присвячених ювілеєві письменника: «Василь Стефаник в європейській пресі 1899—1939 рр.: Антологія» (упор.: В.В. Габор, М.М. Комариця, Л.В. Сніцарчук), науковий каталог «Стефаникіана в екслібрисі» (Л.О. Купчинська), факсимільне відтворення видання 1933 р. «Стефаник Василь. Твори» з дереворитами В. Касіяна та М. Бу-

товича (упор. Б.З. Якимович), а також «Стефанік В. Вибрані твори: білінгва = *Utwory wybrane: wydanie dwujęzyczne*» (кер. проекту В.В. Ферштей). Проект останнього видання реалізовано спільно з Національним Інститутом імені Оссолінських у Вроцлаві.

У рамках вивчення історії видавничого руху опубліковано монографію і каталог «Діяльність родини Шліхтинів (1755—1785) у контексті приватного книговидання Львова ХVІІІ століття» (І.Б. Качур), другий том бібліографічного довідника «“Українське видавництво” у Кракові—Львові, 1939—1945». Т. 2: журнальна періодика», а також науково-методичні рекомендації «Енциклопедичне гасло про видавництво: досвід і методика укладання» (Н.Н. Зубко).

Бібліографічний напрям досліджень науковців Бібліотеки представлено покажчиком «Ірина Вільде (1907—1982)» (укл. М.В. Мовна, М.А. Вальо). Продовжено роботу над підготовкою джерелознавчих збірників, наповненням історико-бібліографічних баз даних унікальних фондів Бібліотеки, зокрема книжкових, періодичних видань, картографічних документів, а також електронного ресурсу «Бібліографічний покажчик публікацій з проблем бібліотекознавства, бібліографознавства та книгознавства» (В.О. Мудроха, Н.П. Прокопенко та ін.).

Опубліковано наукові щорічники «Записки Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаніка» (вип. 13 (29) та «Збірник праць Науково-дослідного інституту пресознавства» (вип. 11 (29)).

Вивчення мистецького фонду Бібліотеки в контексті української культури здійснено шляхом наукового опрацювання і опису образотворчих фондів, фото- і картографічних документів, упровадження у науковий обіг творів і документів шляхом використання сучасних інформаційних технологій, наукових публікацій, проведення виставок. Видано бібліографічний покажчик «Український плакат 1847—2005 років у фондах ЛННБ України ім. В. Стефаніка» (С.Д. Романюк, М.О. Нестайко).

Фахівцями Державної установи «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» вивчено потенціал енциклопедичних знань для подальшого розвитку держави. Досліджено енциклопедичні видання в контексті реформування освітньої сфери України. Особливу увагу приділено питанням значення фундаментальних

енциклопедичних видань для використання в освітньому процесі. З'ясовано критерії енциклопедичних видань, відповідно до яких їх доцільно використовувати в освітньому процесі (акад. НАН України І.М. Дзюба).

Окреслено енциклопедичну інформацію українознавчого характеру в контексті її можливостей протидіяти сучасному антиукраїнському впливові, націленому на дисбаланс внутрішнього розвитку, зміну орієнтирів, духовних цінностей, підривання суверенітету держави, отже, такому, що становить загрозу для національної безпеки країни (акад. НАН України Я.С. Яцків).

Досліджено соціогуманітарні виміри електронних енциклопедій, охарактеризовано напрями й тенденції розвитку української онлайн-енциклопедистики як джерела представлення й поширення наукових, достовірних знань в українському інформаційному просторі (О.С. Іщенко та ін.). Показано вплив академічних енциклопедичних видань на зазначені процеси. Видано колективну монографію «Українська електронна енциклопедистика в соціогуманітарному вимірі» (М.Г. Железняк, О.С. Іщенко, О.В. Давиденко, С.І. Очеретянко).

АРХЕОЛОГІЧНЕ ВИВЧЕННЯ РАННІХ ЕТАПІВ ІСТОРІЇ. ДАВНЯ І СЕРЕДНЬОВІЧНА ІСТОРІЯ УКРАЇНИ. УКРАЇНА У XVIII—XIX СТ.

В Інституті археології НАН України проводилися дослідження із вивчення господарства та культурних зв'язків населення України у епоху каменю, мідно-бронзової доби, проблем історії кіммерійців і скіфів, матеріальної культури давніх греків у Північному Причорномор'ї, етногенезу та давньої історії слов'ян, розвитку давньоруського міста і села, вивчалися питання планіграфії та історичної географії Києва (чл.-кор. НАН України В.П. Чабай).

У рамках міжнародних проєктів проведено аналіз мітохондріальної ДНК та радіокарбонне датування зразків з поховань неолітичних та енеолітичних могильників території України. Визначено генетичну структуру і витоки формування популяції трипільської культури. Розроблено гіпотези про походження трипільців із печери Вертеба (Тернопільська обл.) у світлі краніології і археогенетики. Досліджено генетичні витоки і поширення населення ямної

культури на території Західної Євразії. Український сектор проекту фокусувався на питаннях антропологічного і генетичного підґрунтя племен Північного Причорномор'я доямного часу (культури середньостогівська, новоданилівська, постмаріупольська, кеміюбинська та ін.). Проаналізовано краніологічні дані, результати радіокарбонного датування та аналізів мітохондріальної і ядерної ДНК кісткових зразків з поховань епох епіпалеоліту — ранньої бронзи у Північному Причорномор'ї як перехресті генетичних і культурних обмінів між Степом і Центральною Європою (І.Д. Потехіна).

Спільно з Центром дослідження обсидіану та каменю Університету Мейджі (Японія) проведено дослідження, які проливають світло на виникнення та розповсюдження перших землеробських культур — роботи в галузі розробки проблематики появи та поширення проса в пам'ятках доби бронзи півдня Східної Європи (А.В. Корохіна).

Уперше в історії вітчизняної археологічної науки розроблено та сформовано джерельну інформаційну базу даних, що пов'язана із картографічною географічною інформаційною системою пам'яток другої половини XIII — початку XVIII ст., що нараховує 5646 археологічних пам'яток та населених пунктів середньовічної та ранньомодерної України (чл.-кор. НАН України О.П. Моця).

Проаналізовано і систематизовано археологічні матеріали IX ст. до н. е. — IV ст. н. е., що знайдені на території України. До наукового обігу введено матеріали, інтерпретація яких дала змогу простежити історико-культурні процеси, пов'язані зі становленням і розвитком етно-соціальних спільнот, представлених археологічними культурами Південно-Східної Європи, а також дослідити особливості історико-культурного розвитку кочових та землеробських племен, реконструювати їх господарсько-побутовий устрій та світогляд населення, що мали місце у середовищі цих спільнот (С.А. Скорий).

Опубліковано монографії «*Tripolye Typo-Chronology: Mega and Smaller Sites in the Sinyukha River Basin (Scales of Transformation in Prehistoric and Archaic Societies, 12)*» (L. Shatilo), «*Early Neolithic Settlement Brunn am Gebirge, Wolfholz, Site 3 in Lower Austria and the Milanovce phase of the Linear Pottery culture (LPC)*» (P. Stadler, N. Kotova), «Біла, векша, вивериця... Нариси з історії грошового рахунку Південної Русі IX—XIV ст.» (О.В. Комар), «Комарів. Поселення доскіфського

часу на Середньому Дністрі» (О.Д. Могиллов), «Літописні слов'яни передодня утворення Давньої Русі: тваринництво чи мисливство?» (С.А. Горбаненко, О.П. Журавльов).

2021 року Інститутом проведено 24 польових археологічних експедиції, серед яких дев'ять міжнародних.

На підставі рішень Кваліфікаційної ради з питань видачі кваліфікаційних документів було підготовлено та оформлено 280 кваліфікаційних документів.

Фахівцями Інституту археології НАН України проводиться постійна інформаційна робота з громадськими діячами, військовими, органами державної влади з метою збереження археологічної спадщини на тимчасово окупованих територіях України. У рамках експозиційної та популяризаторської діяльності Інститутом археології НАН України організовано низку заходів, спрямованих на збереження, вивчення, висвітлення національного надбання України, яким є археологічна спадщина — невідновлювальний ресурс держави, спільно з провідними музейними установами країни, серед яких: Національний музей історії України, Музей історії міста Києва та ін.

Науковцями Національного історико-археологічного заповідника «Ольвія» продовжено упорядкування відкритих археологічних об'єктів у Терасному та Нижньому місті Ольвії, їхньої наукової паспортизації з метою здійснення сучасного обліку задля подальшої музеєфікації та експонування просто неба. Продовжено підготовку історіографічної частини щодо житлових будинків елліністичного часу на ділянці Нижнього міста Фармаковського. Розпочато моніторинг загального стану будівельних залишків, проведення ремонтних робіт зруйнованих кладок будівель. Розпочато фотофіксацію та обмір будівельних залишків на ділянці. Проведено наукове впорядкування фондосховища, вивчення артефактів, оновлення постійної експозиції музею, упорядковано експозиції відкритих ділянок. Підготовлено науковий звіт про консерваційно-музеєфікаційні роботи на ділянці башти та прясла стіни західного оборонного муру римської цитаделі Ольвії. Поповнено новими експонатами відкрите фондосховище тарних амфор. Завершено створення електронної бази даних конструктивних особливостей основних типів архітектурних споруд сільськогосподарських поселень Нижнього Побужжя пізньоархаїчного часу. До наукового

каталогу увійшли 317 споруд з таких поселень ольвійської хори: Аджигол I (4), Бейкуш (29), Варварівка-I (25), Велика Чорноморка-II (49), Вікторівка-I (13), Глибока Пристань (12), Закисова Балка (3), Каборга-I (4), Козирка-VI (4), Козирка-IX (2), Козирка-XII (4), Куцуруб-I (34), Лупарево-II (9), Петухівка-I (3), Скелька (1), Стара Богданівка-II (39), Чертувате-I (46), Широка Балка (36) (чл.-кор. НАН України А.В. Буйських, Р.О. Козленко, С.С. Шеїн та ін.).

Науковцями Одеського археологічного музею НАН України продовжено створення електронної бази даних предметів нумізматики і торевтики (монет Риму, Західної Європи, медалей та нагородних знаків, предметів торевтики з золота, загальною кількістю 5166 інв. номерів). За результатами наукових досліджень опубліковано монографії: «Электровые монеты Кизика в собрании ОАМ НАН Украины. Каталог (на русском и английском языках)» (С.А. Булатович, Е.Ф. Редіна), каталог колекції «Косторізне виробництво античного Ніконія» (О.П. Секерська, О.Б. Шевченко), збірник наукових праць «Записки відділу нумізматики і торевтики Одеського археологічного музею НАН України. Вип. IV»; навчально-методичний посібник «Античні міста-держави Північно-Західного Причорномор'я — форма державного устрою» (О.П. Секерська). Експонати музею були представлені на виставці «Південні морські ворота Східної Європи: (не)забутий спадок портових міст Півдня України XIII—XV ст.», «Софія Київська» (м. Київ). Протягом звітного року фахівці музею брали участь у трьох археологічних експедиціях, серед яких одна — міжнародна.

В Інституті українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України опрацьовано фондові матеріали, польову документацію та наукові публікації з метою каталогізації даних про стоянки доби палеоліту на західноукраїнських землях (О.С. Ситник, Р.Р. Коропецький), розглянуто топографічні умови розташування могильників висоцької культури (М.С. Бандрівський), досліджено пам'ятки лужицької культури на археологічній карті Заходу України (Д.Ю. Павлів), проведено польові дослідження на нововідкритих археологічних пам'ятках Чистопади і Вишнівцець на Поділлі (О.М. Томенюк).

Продовжено дослідження поселень культури лійчастого посуду та трипільської культури у Винниках (Львівська обл.), де виявлено нові об'єкти житлового та оборонного характеру (А.М. Гавінський),

узагальнено дані щодо історії дослідження трипільських пам'яток заліщицької групи середнього періоду Трипільля (Я.М. Яковишина), підготовлено каталоги середньовічних християнських поховальних пам'яток, виявлених на території Галицько-Волинської держави (І.П. Луцик).

Учені Інституту розкрили проблемні питання, пов'язані з виникненням окремих населених пунктів на західноукраїнських землях, серед яких — Белз, Вишня (В.М. Петегирич), показали специфіку процесів залюднення долини довкола Звенигорода (Львівська обл.) у праісторичну добу (В.Д. Гупало), узагальнили матеріал щодо пам'яток архітектури ранньомодерного часу Заходу України (Ю.В. Лукомський), а також започаткували детальне вивчення слов'янських старожитностей регіону Верхнього Потисся (П.С. Пеняк).

Підготовлено монографії «Культури Трипільля та лійчастого посуду як приклад контактів енеолітичних «цивілізацій» сходу та заходу» (А.М. Гавінський, Я.М. Яковишина), «Трипільська антропоморфна пластика у фондах Львівського історичного музею» (Я.М. Яковишина, О.Я. Куценяк), збірник наукових праць «Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині (вип. 24, відп. ред. О.С. Ситник).

Науковцями Інституту історії України НАН України запропоновано реконструкції різноманітних моделей суспільної та державної організації, що продукувалися в історичних реаліях на підставах різних культурних традицій і практик соціального та політичного облаштування простору як українським соціумом, так і численними етносами, площиною вкорінення для яких на коротку чи тривалішу історичну перспективу ставав український історичний і політичний ландшафт. У фокусі уваги перебували процеси становлення та еволюції інституту влади, національних, регіональних і місцевих управлінських і мілітарних структур, духовних, культурних і наукових інституцій.

Здійснено порівняльний аналіз соціальних та економічних процесів у Західній Європі та Гетьманщині. Простежено, що в соціально-економічному розвитку країн Західної Європи та Гетьманщини були певні спільні тенденції, зокрема, у торгівлі, мануфактурному виробництві, витоках формування буржуазних відносин і

становленні фінансової системи банків. Доведено, що суспільно-політичне становище Гетьманщини було нестабільним, унаслідок чого низка прогресивних тенденцій соціально-економічного життя у ній з'явилася з певною затримкою та поступалася масштабністю західноєвропейським країнам (О.І. Гуржій).

Опубліковані науково-популярні праці «Епоха Вітовта в історії України: 1387—1430» (Д.П. Вашук, Б.В. Черкас) та «Славетна Україна: Битви та повстання від княжої до імперської доби» (О.І. Гуржій, чл.-кор. НАН України О.П. Реєнт).

З'ясовано становище українських земель в Австро-Угорській і Російській імперіях та політику європейської дипломатії щодо них наприкінці XVIII та у першій половині XIX ст., розглянуто події Східної (Кримської) війни 1853—1856 рр. Розкрито особливості розвитку українського села, сільського господарства України та його інтеграції у світовий продовольчий ринок у XIX — на початку XX ст. Представлено результати новітніх досліджень ключових питань Першої світової війни 1914—1918 рр., політичні сили українства цього періоду та актуалізацію «українського питання», бойові дії на українських теренах, соціально-економічні, духовні та повсякденні проблеми тогочасного суспільства, відтворено адекватне соціально-економічне та політичне обличчя пролетарських мас після Жовтневого перевороту, простежено суттєві трансформації, які спричинились до зміни їхнього суспільного статусу за умов гострої боротьби різних політичних сил в часи Центральної Ради, Української Держави Павла Скоропадського, Директорії та більшовицького уряду. Видано монографію «Соціально-економічні та політичні трансформації в Україні (кінець XVIII — перші десятиріччя XX ст.)» (чл.-кор. НАН України О.П. Реєнт).

В археографічному проєкті «Слідчо-наглядові справи Тараса Шевченка. Корпус документів (1847—1859). Факсиміле» презентовано корпусну публікацію усіх збережених слідчих і наглядових справ Тараса Шевченка як цілісних діловодних комплексів поліцейсько-жандармського і військового відомства. Це — перша повна академічна публікація шевченківських документів такого типу. До видання увійшли метаграфовані тексти і факсимільне відтворення близько 400 документів за тринадцять років поетового життя (1847—1859), із них 147 документів уведено до наукового обігу

вперше. Видання містить факсимільну першопублікацію нещодавно віднайдених більше тридцяти листів до Тараса Шевченка, що вважалися втраченими. Уперше факсимільно, зі збереженням оригінальних розмірів, відтворено два Шевченкових альбоми зарисовок, поезій і фольклорних записів за 1846—1850 і 1848—1850 рр. Уперше надруковано документи XVIII ст., які поет зібрав під час служби в Тимчасовій комісії для розгляду давніх актів. Проведено реконструкцію масштабної картини півторастолітніх міграцій архівної шевченкіани, проаналізовано археографічну, факсимільну та репринтну шевченкіану (акад. НАН України В.А. Смолій, чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, Л.Я. Демченко).

ІСТОРІЯ УКРАЇНИ У ХХ СТ.

В Інституті історії України НАН України продовжено вивчення історії Української революції 1917—1921 рр., історії тоталітаризму, комуністичного експерименту, радянської національної політики й радянського державного будівництва, відносин влади і суспільства, історії повсякденності, голодоморних студій, політики коренізації в УСРР / УРСР, Великого терору.

Вийшли друком дві частини документального видання «Україна в Другій світовій війні: погляд з ХХІ ст.: Документи і матеріали». Представлені письмові та візуальні джерела з центральних і регіональних архівів України, ФРН, РФ, а також Національного музею історії України у Другій світовій війні (акад. НАН України В.А. Смолій, чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, Р.Ю. Подкур та ін.). Оpubліковані монографії: «Росія і Україна в перший рік після повалення самодержавства: деконструкція більшовицького міфу про революцію» (С.В. Кульчицький), «Мінусники: покарані простором» (Т.В. Вронська, О.В. Стяжкіна).

Оpubліковано збірники наукових праць «Проблеми вивчення історії Української революції 1917—1921 рр.» (вип. 15, В.Ф. Верстюк, Р.Я. Пиріг та ін.), «Сторінки воєнної історії України» (вип. 23, О.Є. Лисенко та ін.), «Україна ХХ ст.: культура, ідеологія, політика» (вип. 25, чл.-кор. НАН України В.М. Даниленко та ін.), археографічне видання «Друга світова війна та нацистська окупація у спогадах киян», довідкові видання «Репресії проти учасників антибільшовицького руху в Україні (1917—1925): Анований по-

кажчик справ фонду кримінальних справ «Припинений» архівів тимчасового зберігання регіональних органів СБУ» (В.М. Василенко), «1932—1933: Хроніка Голодомору в Україні» (В.І. Марочко, О.М. Мовчан).

Головною редакційною колегією науково-документальної серії книг «Реабілітовані історією» опубліковано три книги обласних томів національного проекту: «Реабілітовані історією: Львівська область. Кн. 6: Місто Жовква, Жовківський район», «Реабілітовані історією: Львівська область. Кн. 7: Золочівський район; Кам'янка-Бузький район» та «Реабілітовані історією: Харківська область. Кн. 3. Ч. 4»; два числа журналу «З архівів ВУЧК-ГПУ-НКВД-КГБ» (О.Г. Бажан, Р.Ю. Подкур, О.С. Рубльов та ін.).

Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України продовжив традицію політико-історичної персоналістики. Вийшли друком монографії: «Служитель залежності: Володимир Щербицький за обставин часу» (Ю.І. Шаповал), «*GLORIA MUNDI*. Політична еліта українського державотворення революційної доби (короткі нариси-портрети. 1917—1920)» (чл.-кор. НАН України В.Ф. Солдатенко). Тривали дослідження історії української революції 1917—1921 рр. Опубліковано книги «Україна: революційна доба й наступні десятиліття: історико-історіографічні есе» (чл.-кор. НАН України В.Ф. Солдатенко), «Українсько-російські взаємини у 1917—1924 рр.: обвалення старого та набуття нового: короткий історико-історіографічний нарис» (у 2-х томах) (чл.-кор. НАН України В.Ф. Солдатенко).

Науковці Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України вивчали комплекс проблем, пов'язаних із національним відродженням на західноукраїнських землях на початку ХХ ст., національно-визвольним рухом в регіоні у середині ХХ ст., формуванням / трансформацією національної самосвідомості у контексті сучасного загальноукраїнського, західноєвропейського та світового історичного процесів. Опубліковано монографію «Буття у двох світах» (П.В. Шкраб'юк), збірники наукових праць «Україна: культурна спадщина, національна свідомість, державність» (Вип. 34, від. ред. І.Я. Соляр), «Новітня доба» (Вип. 9, відп. ред. М.В. Романюк).

ПРОБЛЕМИ ЕТНОГЕНЕЗУ ТА ЕТНІЧНОЇ ІСТОРІЇ. СУЧАСНІ НАЦІОНАЛЬНІ ТА ЕТНОКУЛЬТУРНІ ПРОЦЕСИ. РЕЛІГІЯ І ЦЕРКВА В УКРАЇНІ

Науковцями Інституту політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України розроблено концепцію та проаналізовано теоретичні підходи до наукового осмислення діалектики національно-громадянського й етнічного у сучасному українському суспільстві, окреслено методологічний потенціал цих підходів для розв'язання дослідницьких завдань з урахуванням специфіки загальноукраїнського і регіональних об'єкт-предметних полів дослідження, контекстів відносин інституцій державної влади та місцевого самоврядування, впливів і наслідків агресії Росії проти України та кремлівської політики щодо тимчасово окупованих українських територій (чл.-кор. НАН України О.О. Рафальський).

Проаналізовано факти втрати Україною її національного трудового потенціалу через масову трудову міграцію. Досліджено зв'язок економічного аспекту міграційної політики іноземних держав зі скороченням вітчизняного трудового ресурсу. Значну увагу приділено темі етнодемографічних змін в українському соціумі після здобуття Україною незалежності, проаналізовано динаміку етнічного складу міського населення держави.

З'ясовано впливи активності проросійських сил на етнополітичну ситуацію в Україні в аспекті спричинених російською агресією подій в Автономній республіці Крим і Донецькій та Луганській областях. Проаналізовано суспільно-політичний дискурс з мовного, релігійного, культурного розвитку національних меншин. Досліджено громадсько-політичну активність угорських, румунських, польських та русинських організацій в її зв'язку із політикою урядів сусідніх країн.

Проаналізовано ситуацію щодо ухвалення 2019 р. парламентом Закону України «Про забезпечення функціонування української мови як державної». Здійснено компаративний аналіз мовних політик багатомовних країн.

Досліджено основні теоретичні підходи до вивчення впливу соціально-економічних відносин на процеси національної інтеграції та дезінтеграції у багатоскладних суспільствах, проаналі-

зовано зв'язок соціально-економічної динаміки з особливостями змін національної та регіональної ідентичності громадян України. Доведено важливість державної політики формування сприятливих умов соціально-економічного розвитку країни та її регіонів для розширення й укріплення соціальної бази національно-громадянської ідентичності в українському соціумі.

Опубліковано монографію «Мовна політика в багатомовних країнах. Закордонний досвід та його придатність для України» (за ред. В.М. Кулика).

Фахівцями Інституту філософії імені Г.С. Сковороди НАН України визначено суть концепту «Український світ», який має власну сенсово-змістовну структуру, проявляється у релігійному вимірі, звідки він отримує сакральний вектор, варіативно спроектований різними конфесіями, що визнають «Український світ» земною Батьківщиною, місцем місійної діяльності та буттєвою домівкою. Проведене дослідження допомогло виявити конструктивну і деструктивну роль релігії як своєрідної синтезувальної форми духовності. З'ясовано, що деякі конфесії нехтують чи намагаються спростувати «Український світ» як бутійний локус. Демаркація українського та інших світів в їх релігійних інтерпретаціях і практичній діяльності виявила як відмінні, так і спільні ознаки цих світів, що сприятиме кращому розумінню шляхів налагодження взаємин між ними, зорієнтує українців та українські конфесії у процесах розбудови «Українського світу» у різних сферах індивідуального і суспільного життя (Л.О. Филипович). Досліджено різні аспекти конфесійних трансформацій (зокрема й теологічних) під впливом георелігійних процесів: як освоєння церквами та релігійними організаціями цифрових технологій, включно із освоєнням інтерактивних форм, так і протиставлення процесам діджиталізації і трансформації релігії (О.Н. Саган). Опубліковано монографії «Релігійні ідентичності в їх сутності і конфесійних виявах: український контекст» (за ред. А.М. Колодного та Л.О. Филипович), «Україна поліконфесійна» (за ред. А.М. Колодного та П.Ю. Павленка), збірники наукових праць «Філософські діалоги. 2021. «Русский мир» як доктрина: витоки, загрози, методи» (гол. ред. чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленко), «Велесова книга» в науковому та релігійному дискурсах» (відп. ред. Д.В. Базик).

В Інституті історії України НАН України приділялася значна увага дослідженню етнічної історії, національних та етнокультурних процесів. У монографії «Будівничі українського національного відродження XIX—XX ст.» крізь призму життєвих історій і творчої спадщини знакових постатей українства XIX—XX ст. висвітлено проєкт національного Відродження та його метаморфози. Розглянуто наукові, літературні, громадські, культурні, державно-політичні та інші практики визначних провідників українства, зокрема Володимира Винниченка, Михайла Грушевського, Михайла Драгоманова, Івана Котляревського, В'ячеслава Липинського, Михайла Максимовича, Миколи Хвильового, В'ячеслава Чорновола, Тараса Шевченка. Проаналізовано їхні різноманітні ролі у процесі українського національного Відродження від його культурно-літературних початків на зламі XVIII—XIX ст. до відновлення сучасної української держави. Проаналізовано внесок кожного з означених провідників українства у висунення, формування та реалізацію українського національного проєкту (акад. НАН України В.М. Литвин).

Розглянуто участь України у вирішенні питань розшуку й повернення культурних цінностей у XX — на початку XXI ст. Систематизовано численні факти втрат і переміщення національних реліквій, інших предметів культури з території України на різних історичних етапах і за різних обставин. Висвітлено роль і місце повернення та реституції культурних цінностей у політичних процесах і культурному житті України в добу Української революції 1917—1921 рр., у період існування тоталітарного режиму СРСР та в умовах відновлення державної незалежності України. Значна увага приділена долі українських культурних цінностей під час Другої світової війни, а також участі України у вирішенні питань розшуку та повернення втрачених культурних цінностей у повоєнні роки. Узагальнено досвід і ключові напрями здійснення державної політики України щодо повернення та реституції культурних цінностей на сучасному етапі. Опубліковано монографію «Повернення і реституція культурних цінностей у політичному та культурному житті України (XX — початок XXI ст.)» (С.І. Кот).

Продовжено випуск енциклопедичного видання «Звід пам'яток історії та культури України» — першого в Україні енциклопедичного науково-довідкового видання про всі відомі на її території нерухомі

пам'ятки археології, історії, архітектури та містобудування, монументального мистецтва. Опубліковано третю частину першої книги тому «Київ», до якого увійшло 778 статей про пам'ятки столиці України, а також статті топонімічного й архітектурного словників (акад. НАН України В.А. Смолій, С.І. Кот, Л.Д. Федорова та ін.).

ІСТОРІЯ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН. СХОДОЗНАВСТВО

Державною установою «Інститут всесвітньої історії НАН України» визначено історичні витоки формування політики «холодної війни» в Європі у перші повоєнні десятиліття та з'ясовано основні політичні й економічні передумови розрядки напруженості у міжнародних відносинах 1960—1970-х рр. Установлено, що процес розрядки міжнародної напруженості в Європі був результатом свідомих компромісів, спрямованих на послаблення військово-політичного протистояння між протиборчими угрупованнями на чолі із США та СРСР. Доведено, що на становлення основних моделей історичного розвитку країн Азійського континенту у другій половині ХХ — початку ХХІ ст. значний вплив здійснюють: домінування США у суспільно-політичних процесах в азійському просторі після розпаду СРСР; стрімке посилення впливу Китаю на воєнно-політичні, соціально-економічні та цивілізаційні процеси в Азії; усе більше розшарування, поглиблення нерівномірності економічного розвитку та фінансової стабільності азійських країн; цивілізаційний чинник, історичні традиції та цінності народів. У співпраці з японськими та польськими вченими проаналізовано культурні та академічні відносини між країнами Східного блоку та Заходом у період «холодної війни».

Досліджено політичні та соціально-економічні процеси в Австралійському Союзі у ХХ ст. Розглянуто міжнародно-політичне становище та особливості зовнішньої політики Австралії. Досліджено поняття держави «загального добробуту» та визначено особливості її реалізації в Австралійському Союзі у 1940—1970-х рр.

Здійснено систематизацію історичного досвіду реалізації програм модернізації у країнах пострадянського простору. Проведено порівняльний аналіз основних моделей та алгоритмів трансформаційних процесів пострадянських країн. Доведено, що одним із

ключових чинників, що впливає на темпи і спрямованість процесів трансформації пострадянського простору, є затиснутість регіону між двома інтеграційними об'єднаннями: розширеним Європейським Союзом на заході та очолюваним Росією Євразійським економічним союзом на сході, які перебувають у стані конкурентної боротьби за вплив на пострадянські країни.

Опубліковано монографії «Посттранзитний антирадянський світ: 30 років без СРСР» (П.М. Рудяков), «Європейська та євразійська парадигми інтеграції як фактор трансформації пострадянського простору» (за ред. П.М. Рудякова та П.Ф. Вознюка) та 10 збірників наукових праць, зокрема: «Засади зовнішньої політики пострадянських країн: цивілізаційні, геополітичні та соціально-економічні аспекти» (за ред. А.Г. Бульвінського), «Становлення держави Австралія: здобутки та подолання проблем» (за ред. О.В. Зернецької), «Проблеми війни і миру в історії країн світу» (за ред. С.В. Толстова), «Китай в період реформ і відкритості» (за ред. Н.Д. Городньої), «Депортація німців України 1941—1946 рр. Збірник документів» (за ред. чл.-кор. НАН України А.І. Кудряченка, В.В. Солошенко та ін.).

В Інституті історії України НАН України значна увага приділялась питанням рецепції європейського історичного досвіду, суспільно-політичної, соціально-економічної та культурної адаптації українців до європейських цінностей та їх впливу на формування національної ідентичності України впродовж ХІХ — початку ХХІ ст. Досліджено закономірності тривалого й складного переходу від радянського минулого до сучасної демократичної Української держави, динаміку основних параметрів українського соціуму під час цього транзиту, з'ясовано «больові точки», які уповільнюють входження до структур об'єднаної Європи. Особлива увага приділялась двостороннім взаємовідносинам між Україною та її європейськими сусідами.

Проаналізовано діяльність іноземних дипломатичних і консульських представництв в Українській СРР / УРСР у 1919—1991 рр. Висвітлено завдання, функції, форми організації та основні напрями діяльності іноземних представництв у 1919—1939 рр., особливості їхньої взаємодії з владою радянської України, причини репресій проти іноземних представників, їхнє ставлення до спровокованого більшовиками Голодомору в Україні. Проаналізовано

залежність республіканського зовнішньополітичного відомства від рішень союзного та партійного керівництва після 1944 р., особливості діяльності консульств соціалістичних країн у Києві та Одесі, завдання і функції Передової групи Посольства США в СРСР у Києві, спроби створення консульських установ інших капіталістичних країн, форми співпраці іноземних представництв з громадськістю УРСР, реакцію генконсульств на Чорнобильську аварію та спроби приховування її наслідків від світу радянським керівництвом. Висвітлено особливості процесу започаткування Україною 1991 р. консульських відносин із іншими країнами. Опубліковано монографію «Іноземні представництва в радянській Україні (1919—1991): протистояння і співпраця» (І.Б. Матяш).

Монографія «Польська криза 1956 р.: міжнародний та український контекст» стала першим у сучасній українській історіографії дослідженням, що узагальнює трансформації польської політичної системи середини 1950-х рр. у контексті аналізу кризових явищ, властивих країнам радянського блоку. Проаналізовані основні позиції та дії різних політичних сил і світової спільноти щодо суспільно-політичних процесів у Польщі, розглянуто характер, форми і методи діяльності польських еміграційних центрів, їхню роль у формуванні світогляду співвітчизників. Особливу увагу приділено проблемам збереження національної ідентичності української меншини у Польщі у середині ХХ ст. Висвітлено вплив процесів десталінізації у країнах — сателітах СРСР на зародження національного й правозахисного руху в радянській Україні (О.М. Антипова).

У науково-довідковому виданні «Українсько-китайські відносини у 1991—2020 рр.» зібрано фактографічні матеріали про відносини України та Китаю в новітній історичний період, тексти міждержавних угод і спільних заяв, статистичну інформацію про торговельно-економічну та інвестиційну взаємодію, а також аналіз динаміки співпраці України та КНР 2020 р. (В.В. Головка та ін.).

В Інституті сходознавства імені А.Ю. Кримського НАН України досліджувалися питання формування, становлення, розвитку та функціонування модерних ідеологічних концепцій в суспільствах Азії (Китай, В'єтнам, Японія, Індія, Непал), їхній вплив на політичне, суспільне та культурне життя азійських країн; питання розвитку науки про Китай в Україні, формування українського ки-

таєзнавства. Видано колективну монографію «Модерні ідеології Сходу» (за ред. В.О. Кіктенка), монографію «Історія українського китаєзнавства (XVIII — початок XXI століття)» (В.О. Кіктенко).

Особливу увагу прилілено вивченню пам'яток духовної та матеріальної спадщини народів Сходу та спільнот східного походження, наявних у музейних та архівних фондах України: каталогізації та публікації групи пам'яток давньоєгипетської матеріальної культури; гебрайських, тюркських рукописних пам'яток, здійснено джерелознавче і текстологічне дослідження рукописної збірки «Абу-л-Гази. Родовід тюрків» (XVIII ст.). Видано монографії «Давньоєгипетські статуетки ушебті в зібранні Одеського археологічного музею НАН України» (М.О. Тарасенко), «Стародавній Єгипет у Києві: відображення на склі (колекція скляних фотонегативів Наукового архіву Інституту археології НАН України)» (О.О. Романова, Г.О. Станиціна), збірник наукових праць «Доісламський Близький Схід: історія, релігія, культура», присвячений проблемам історії, релігії, культури, цивілізації стародавнього Близького Сходу (за ред. М.О. Тарасенка). Здійснено науковий переклад «Багавадгіти» — однієї з найважливіших священних книг індуїзму «Багавадгіта. Гіта-артха-санграга» (переклад із санскриту, примітки й переднє слово Д.В. Бурби).

З нагоди відзначення 150-річчя академіка А.Ю. Кримського суттєва увага приділялась неопублікованій рукописній спадщині вченого: опрацьовано добірку арабських народних прислів'їв, здійснено опис рукописів і матеріалів з фонду юдаїки Інституту рукопису НБУВ. Видано збірник наукових праць «До 150-річчя від дня народження академіка А.Ю. Кримського».

Досліджено питання функціонування деяких міноритарних спільнот східного походження в умовах загальнонаціонального простору: моделі адаптації, засоби реалізації колективної ідентичності міноритарних спільнот в умовах багатонаціонального і мультиконфесійного суспільства. Вивчено механізми впливу держави (влади) на процес формування й трансформації колективної ідентичності етноконфесійних меншин, їхньої самоорганізації та самоінституалізації. Опубліковано колективну монографію «Міноритарні спільноти Сходу в загальнонаціональному просторі: конструювання ідентичності та стратегії адаптації».

Продовжено видання журналів «Східний Світ» (*Scopus*), «Сходознавство» (*Scopus*), «Китаєзнавчі дослідження», збірника «Китайська цивілізація: традиції та сучасність», часопису «Україна — Китай». Започатковано «Інформаційно-аналітичний бюлетень Інституту сходознавства ім. А.Ю. Кримського НАН України», де публікуються аналітичні матеріали представників українського експертного середовища щодо актуальних суспільно-політичних подій у країнах Сходу. Видано аналітичні доповіді «Східний вектор зовнішньої політики України (Близький Схід, Південна Азія, КНР) в контексті стратегії національної безпеки» та «Афганістан під владою талібів: виклики та загрози» (за ред. В.О. Кіктенка). Опубліковано другий том із першої в Україні серії підручників в'єтнамської мови для студентів — «В'єтнамська мова. Рівень В» (Ха Тхі Ван Ань, В.А. Мусійчук).

* * *

Протягом 2021 р. Відділення історії, філософії та права НАН України та його Бюро продовжувало координацію науково-організаційної діяльності, розширення діапазону фундаментальних та прикладних наукових досліджень соціогуманітарного профілю.

Відділенням організовано розгляд на засіданнях Президії НАН України питань «Інтеграція та дезінтеграція держави як виклик для етнонаціональної політики України», «Цифровий репозитарій наукових текстів НАН України в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського: стан і перспективи розвитку», «Системні ризики в нестабільному суспільстві: соціальні та культурно-інформаційні виміри», «Соціальні наслідки пандемії *COVID-19* в контексті суспільної трансформації в Україні: соціологічний підхід».

Звітного року до складу Відділення членами-кореспондентами НАН України було обрано: А.В. Буйських (спеціальність «археологія»), Я.В. Верменич (спеціальність «історія України»), Г.І. Зеленько (спеціальність «політологія»), Н.М. Пархоменко (спеціальність «право»), Н.В. Хамітова (спеціальність «філософська антропологія»), О.В. Яся (спеціальність «історіографія»).

Дослідницькими групами молодих учених Відділення завершено роботи за двома науковими проектами, які виконувались за результатами конкурсу за бюджетною програмою 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

На засіданні Бюро Відділення було заслухано наукову доповідь чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіної «Формування репозитарію наукових текстів НАН України в Національній бібліотеці України імені В.І. Вернадського: стан і перспективи розвитку», а також доповіді молодих учених: «Воїни скіфського лісостепу», «Antemurale Європи? Україна у центрально-європейському дискурсі про поділи та кордони».

Важливе місце у діяльності установ Відділення посідають всеукраїнські та міжнародні наукові конференції, симпозиуми, круглі столи щодо міждисциплінарних проблем гуманітаристики. Протягом 2021 р. відбулись міжнародні конференції: «Конституція — основа розвитку держави і суспільства. До 25-річчя Конституції України»; «Наукові засади державотворення і правотворення: історія, сучасність і перспективи»; «Держава і право у сприянні розвитку українського світу», «Парламентаризм в Україні у світлі розвитку української державності: проблеми теорії та практики: До 30-річчя проведення Всеукраїнського референдуму 1991 року», «Археологія заходу України», «Історія релігій в Україні»; «Організація українських націоналістів та Українська повстанська армія в контексті національно-визвольної боротьби народів Центрально-Східної Європи (до 130-ліття від дня народження Євгена Коновальця)», вебкурс «Українське державотворення новітньої доби: контроверсійні питання»; всеукраїнські наукові конференції: «Іван Крип'якевич та його доба», «Тимченківські наукові читання», «Феодосій Стеблій: життя, присвячене історії», «Київ серед сакральних міст світу», «Історія релігій в Україні», «*Colloquium Mediaevale*: Інтелектуальна історія України та Європи середньовічної й ранньомодерної доби», «Держава і Церква в новітній історії України: сучасні виклики» та ін.

З нагоди відзначення 150-річчя від дня народження академіка А.Ю. Кримського проведено низку міжнародних та всеукраїнських наукових заходів: міжнародну наукову конференцію «До 150-річчя від дня народження академіка А.Ю. Кримського» (Київ); міжнародний вебінар «Провісник мультикультуралізму в Україні: 150 років Агатангелу Кримському» (*Ukraine's Early Harbinger of Multiculturalism: Sesquicentenary of Ahatanhel Krymsky*) (Київ — Ісламабад, 25 січня, спільно з Посольством України в Ісламській Республіці Пакистан, *MUSLIM Institute* (м. Ісламабад, Пакистан); міжнарод-

на наукова онлайн конференція «*Ahatangel Krymskyi and Lebanon*» (м. Бейрут, Ліван, 11 листопада, спільно з Посольством України в Ліванській Республіці, Американським університетом у Бейруті (*American University of Beirut*); всеукраїнська наукова конференція з іноземною участю до 150-річчя Агатангела Кримського «Ідентичність. Дискурс. Імагологія» (Острог, 15 квітня).

2021 року тривала співпраця науковців з Науково-освітнім консорціумом з вивчення Голодомору (*HREC*) при Канадському інституті українських студій Альбертського університету. Також історики долучені до виконання міжнародного проєкту з підготовки видання «Монархія та Річ Постолита. Історія Білорусі, Литви, Польщі й України у ранньомодерну добу», що виконується під патронатом Міжпарламентської асамблеї Верховної Ради України, Сейму Литовської Республіки та Сейму і Сенату Республіки Польща.

Інститутом політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України у грудні 2021 р. спільно з представництвом Польської академії наук у Києві проведено круглий стіл «30 років співпраці Польщі та України».

У липні 2021 р. відбувся 26-й Всесвітній Конгрес політичних наук із засіданнями керівних органів Міжнародної Асоціації політичних наук (*IPSA*). До складу вищого представницького органу організації — Ради *IPSA* — обрано президента Асоціації політичних наук України чл.-кор. НАН України О.О. Рафальського.

У рамках роботи Кримської платформи співробітники Інституту археології НАН України взяли участь у Круглому столі: «Крим під владою геростратів», основна частина якого була присвячена Херсонесу Таврійському як пам'ятці всесвітньої спадщини ЮНЕСКО.

Міжнародна діяльність НБУВ стосувалась створення цифрових ресурсів історико-культурної спадщини та публікації унікальних джерел спільної історико-культурної спадщини України та Польщі. 2021 року НБУВ взяла участь у підготовці міждержавного українсько-польського наукового та культурного проєкту з організації виставки «Колекція Регія. Пишність і знання», яка відбудеться у Королівському Замку — Музеї Резиденції королів Польщі у Варшаві (травень-серпень 2022 р.).

2021 рік позначився активною співпрацею НБУВ та *CENL* у рамках проєктів професійної міжнародної організації з питань ді-

яльності бібліотек як невід’ємної складової інформаційної політики кожної держави у вирішенні питань участі бібліотечних установ у створенні глобальної системи вільного доступу до інформації, яка зберігається у книгозбірнях світу та використанні інформаційних ресурсів бібліотек на користь суспільного розвитку. Співробітники НБУВ були активними учасниками наукових семінарів *CENL*, які відбувались на базі національних бібліотек Естонії, Бельгії, Туреччини.

Важливим елементом міжнародної співпраці є також участь іноземних фахівців у роботі редакційних колегій фахових видань.

На сайті НАН України було представлено понад 250 інформаційних матеріалів про важливі наукові заходи, виступи провідних учених у ЗМІ, підготовку науковцями установ ВІФП НАН України фундаментальних видань, виставок, презентацій тощо.

Співробітниками установ Відділення було захищено сім докторських і 19 кандидатських дисертацій.

Протягом 2022 р. фахівці наукових установ Відділення будуть активно долучатись до освітньої та популяризаторської діяльності, інтенсифікувати роботу з підготовки статей до часописів, що індексуються наукометричними базами даних *Scopus*, *WoS*, *EBSCO*, *ERIH PLUS*, *ICI Journals Master List (Index Copernicus)* та ін.

Російсько-українська війна 2022 р. внесла кардинальні корективи у плани науково-дослідних робіт установ відділення. Вони передбачають зосередитися на низці проблемних сегментів і дисциплінарних сфер, пов’язаних із дослідженням новітніх воєнно-політичних реалій. Серед пріоритетних напрямів, зокрема такі:

- прогностична оцінка можливого перебігу кризи сучасного світоустрою, спричиненої російсько-українською війною, а також можливих шляхів її подолання у світлі катастрофічних, поміркованих та інших сценаріїв;

- аналіз причин, наслідків, масштабів і вірогідних варіантів розвитку гуманітарної катастрофи, пов’язаної з масовим травматичним досвідом і переміщенням українських біженців як в Україні, так і поза її межами;

- осмислення форм консолідації й мобілізації громадянського суспільства України під час повномасштабної війни, передусім волонтерства як загальнонаціонального феномену;

- виявлення та систематизація змін у рецепції України й українства в світі, що сталися за часів Російсько-української війни, передусім оцінка інтеграційних можливостей і перспектив;

- фіксація й документування злочинів російської армії проти України й українців, комплексна оцінка наслідків, збитків і втрат культурно-історичної спадщини;

- деконструкція російських історичних наративів, які перекручують і фальшують минувшину, передусім створюють хибну палітру творення конфігурації світового порядку після Другої світової війни, місця та ролі УРСР, радянського спадку в історії пострадянської України тощо;

- аналіз надзвичайних і оперативних державних, політичних, адміністративних, законодавчих рішень та їхньої ролі в успішній організації національного супротиву російській військовій агресії;

- систематизація політичних практик і стратегій воєнної доби з виключною увагою до їх консолідаційного та мобілізаційного потенціалу;

- окреслення темпоральних метаморфоз сучасності, передусім базового поділу довоєнний / воєнний пласти часу, а також очікуваної прийдешності — гаданих проєкцій повоєнного часу;

- конструювання і представлення регіонально-просторової, локально-місцевої та мультикультурної структури України у розрізі воєнної доби;

- осягнення вічних проблем і цінностей людського буття, передусім Війни та Миру, Життя й Смерті, Людини і Зброї, прагматизму й ідеалізму, героїзму і самопожертви у світлі досвіду російсько-української війни 2022 р.;

- з'ясування впливу багатоманітних і різнопланових наслідків сучасної війни на функціонування академічної спільноти, зокрема буття фахових корпорацій учених у царині суспільних і гуманітарних наук.



1.14. ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ, МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО, ЕТНОЛОГІЯ

2021 року науковці Відділення ЛММ НАН України традиційно вирішували фундаментальні та прикладні літературознавчі, лінгвістичні та мистецтвознавчі проблеми, а також актуальні питання фольклористики та народознавства.

Результатом реалізації цих завдань стала публікація понад 100 колективних та індивідуальних монографій, наукових збірників і брошур, 17 підручників, хрестоматій і посібників для закладів вищої освіти та шкіл, 13 довідників, словників та енциклопедій, 16 художніх, публіцистичних, мистецьких і наукових творів, одного тому корпусу експедиційних фольклорно-етнографічних матеріалів, близько 1200 статей в українських та зарубіжних наукових збірниках, періодиці та мережі Інтернет, однієї біобібліографії та п'яти бібліографій тощо.

2021 року завершилося виконання фундаментальних і прикладних досліджень «Прототекст / текст / контекст як інтерпретаційні стратегії дослідження давньої і модерної української літератури (X—XVIII ст.)» (наук. кер. акад. НАН України М. Сулима), «Сучасна українська література: біобібліографії» (наук. кер. М. Штолько), «Художні тенденції і постаті сучасного літературного процесу» (наук. кер. чл.-кор. НАН України Є. Нахлік), «Мовні чинники гуманітарного розвитку України та їх роль у консолідації українського суспільства» (наук. кер. В. Бріцин), «Українська мова — чинник консолідування українського соціуму» (наук. кер. П. Гриценко), «Українська культура в контексті національного гуманітарного дискурсу та сучасних європейських студій» (наук. кер. акад. НАН

України Г. Скрипник), «Цифрова гуманітаристика: лінгвістичний аспект», «Когнітивні процеси та семантичні ефекти в лексикографічних системах», «Теоретичні засади лінгвістичних онтологій і концептографічних систем та їх застосування в інтелектуальних корпусних технологіях» (наук. кер. усіх трьох тем акад. НАН України В. Широков), «Динаміка соціокультурних процесів: трансформація цінностей, ідентичностей і практик» (наук. кер. акад. НАН України С. Павлюк). Завершено також виконання тем за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень»: «Формування принципів підготовки та створення електронної версії словника «Української літературної енциклопедії» (наук. кер. акад. НАН України М. Жулинський), «Літературна творчість і біографія Івана Франка (нові підходи та інтерпретації)» (наук. кер. чл.-кор. НАН України Є. Нахлік), «Народна мова і літературний стандарт» (наук. кер. П. Гриценко), «Віртуальні лабораторії у професійній комунікації лінгвістів» (наук. кер. акад. НАН України В. Широков), «Традиційні та культурно-мистецькі практики як чинник інтеграції українців: історико-соціальний контекст» (наук. кер. О. Іванкова-Стецюк).

До найважливіших результатів видавничої діяльності Відділення 2021 р. належать передусім чергові томи багатотомних академічних видань. Це, зокрема, друга книга 7-го тому (за ред. Л. Мороз) дванадцятитомної академічної «Історії української літератури», перший том (за ред. акад. НАН України Г. Скрипник) корпусу фольклорно-етнографічних матеріалів «Етнографічний образ сучасної України», які були зібрані під час експедиційних виїздів науковців Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України, 6-й том «Української музичної енциклопедії» (за ред. О. Кушнірук), 3-й том «Історії українського кіно» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник), останні (2-й і 3-й) томи ґрунтовного дослідження «Церковне мистецтво України» (відп. ред. акад. НАН України С. Павлюк), 12-й том (за ред. І. Шевченко) тлумачного «Словника української мови», головою редколегії якого є акад. НАН України В. Широков.

До визначних публікацій учених Відділення належить також збірка досліджень різних років, присвячених творчості академіка АН СРСР О. Білецького «Лицар літературної науки» (акад. НАН

України І. Дзюба). Здійснено видання творів А. Кримського, Остапа Вишні, Леоніда Чернова, П. Тичини, У. Самчука, Ю. Івакіна.

У рамках завершального року виконання цільової програми наукових досліджень Відділення «Культурно-мовні чинники гуманітарного розвитку України та їх роль у консолідації українського суспільства» опубліковано 22 індивідуальні та колективні монографії, три збірники наукових праць, одне репринтне видання, близько 250 наукових та науково-популярних статей у вітчизняній і зарубіжній періодиці та мережі Інтернет, деякі з них — у журналах, індексованих у наукометричних базах *Scopus* і *Web of Science*, два видання художньої та наукової спадщини, чотири навчальних посібники тощо, проведено ряд науково-практичних заходів.

Підготовлено низку індивідуальних і колективних монографій, зокрема працю «Українська мова — чинник консолідування українського соціуму», два посібники, текст видання «Антологія літератури Київської Русі», цикл статей, матеріали до «Словника ад'єктонімів Ровенської області» та «Словника ад'єктонімів Донецької області» тощо, затранскрибовано записи діалектного мовлення.

Звітного року з метою оптимізації мережі наукових установ припинено діяльність Відділення керамології Інституту народознавства НАН України та Міжнародної школи україністики НАН України.

Дійсними членами (академіками) НАН України Відділення ЛММ НАН України цього року було обрано С. Єрмоленко (спеціальність «українська мова») та Р. Радишевського («літературознавство»), членами-кореспондентами НАН України стали Б. Ажнюк («українська мова»), В. Сокіл («народознавство»), Д. Степовик («мистецтвознавство»).

Про високий науковий рівень досліджень учених Відділення свідчить відзначення 2021 р. премією ім. Ф.І. Шміта НАН України мистецтвознавця О. Болюка та премією ім. О.О. Потебні НАН України лінгвістів В. Широкова, І. Шевченка та Л. Шевченко. Орденом княгині Ольги III ступеня нагороджено мистецтвознавця Л. Новікову, Почесною грамотою Верховної Ради України відзначено літературознавця Є. Нахліка.

ЕСТЕТИКА І ТЕОРІЯ ЛІТЕРАТУРИ, ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Літературознавці Відділення продовжували роботу над багатотомними видавничими проектами, зокрема над академічною «Історією української літератури» у 12-ти томах і «Франківською енциклопедією», досліджували особливості розвитку історико-літературного процесу.

Шевченкознавчі праці представлено двома ґрунтовними довідковими виданнями: «Шевченківська енциклопедія: Тарас Шевченко та його сучасники» і «Шевченківська енциклопедія: Теорія літератури. Мова» (голова редколегії обох праць — акад. НАН України М. Жулинський), які базуються на статтях шеститомної «Шевченківської енциклопедії» (2012—2015), а також індивідуальною монографією «Шевченко, його читачі й нечитачі у ХІХ столітті» (Р. Харчук). Знаному шевченкознавцю присвячено бібліографічний покажчик «Юрій Івакін».

Питанням теорії літератури присвячені наукові збірники «Сад віршознавчий» (упоряд. Н. Гаврилюк), виданий на пошану професора Н. Костенко, і «Від силабіки до верлібру: шляхи розвитку українського віршування» (одна з упоряд. Н. Гаврилюк), приурочений до 100-річчя від дня народження відомої літературознавиці Г. Сидоренко. Пам'яті д-ра філол. наук Н. Мазепи присвячена збірка наукових праць «Животворне світло слова» (відп. ред.-упоряд. Н. Сквіра), на сторінках якої містяться статті з проблем української та світової літератур, а також спогади про вчену та її бібліографія. Творчість провідних сучасних українських літераторів аналізується в індивідуальній монографії «Віршів золотий політ: поезія Світлани Короненко» (Н. Гаврилюк), збірниках «Феномен Емми Андієвської» (упоряд. Л. Тарнашинська, В. Василенко) та «Крізь століття голос твій лунає» (упоряд. Н. Гаврилюк). Останній видано до ювілею Віри Вовк. Аналіз творчості лауреата Нобелівської премії здійснено в колективній монографії «Тенденції китайської літератури та творчість Мо Яня» (упоряд. І. Павлюк). Видано також збірку науково-популярних статей І. Павлюка, присвячену життю і творчості українських та зарубіжних письменників і літературознавців ХХ століття «Історії емоцій: Про тексти та життєтексти сучасних літераторів».

З-поміж видань класиків української літератури, частково згаданих вище, вирізняється «Антологія української новелістики (кінця ХІХ — початку ХХ ст.)», опублікована арабською мовою в Саудівській Аравії. Розлогу передмову до неї написав Микола Бондар. Побачив світ також збірник праць відомого вченого, чл.-кор. АН УРСР М. Сиваченка «Текстологічні сюжети української літературної класики». Питання текстології порушені і в черговому, 16-му томі періодичного видання «Спадщина» (упоряд. обох видань Г. Бурлака і Б. Цимбал).

Книга академіка НАН України М. Жулинського «Я хочу собою возвеличити українське... Володимир Винниченко: повернення в Україну» — це реконструкція життєвого й творчого шляху знаного українського письменника, яка здійснена на основі вивчення його листування та приватних архівних матеріалів.

Листування двох класиків української літератури представлено в книзі «Агатангел Кримський — Іван Франко. Епістолярні діалоги (1890—1904)» (упоряд. С. Гальченко, Н. Лисенко), деякі з кореспонденцій публікуються вперше.

Створено бібліографічні покажчики, присвячені змісту періодичних видань: «Нова генерація» (1927—1930) (упоряд. М. Штолько) та «Планета Ді-Пі: літературні острови» (уклад. С. Козак).

Грунтовним і багатовимірним франкознавчим дослідженням є монографія «Проза Івана Франка: поетика, естетика, рецепція в критиці» (М. Легкий), видана в Інституті Івана Франка НАН України.

Вийшла друком монографія чл.-кор. НАН України М. Ільницького «Формули осягання Яцкова», учений також здійснив переклад чергових розділів поеми Фірдоусі «Шахнаме».

Науковці Міжнародної школи україністики НАН України вивчали польсько-українські літературні зв'язки. Видано, зокрема, ґрунтовну працю «Рецепція творчості Лесі Українки в Польщі» (акад. НАН України Р. Радишевський). Пам'яті колишнього співробітника установи присвячено монографію «Олександр Астаф'єв: Життя і творчість» (акад. НАН України Р. Радишевський).

ЗАКОНОМІРНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МОВ

Лінгвісти Відділення активно сприяли функціонуванню органів державної влади та місцевого самоврядування, здійснюючи експертизу законопроектів та інших нормативних актів, дотичних до мовної політики й гуманітарної сфери України. Науковці мовознавчих установ здійснювали дослідження для Ради Європи про хід виконання міжнародних зобов'язань України в гуманітарній сфері, консультували Координатора проєктів ОБСЄ в Україні стосовно гендерної лінгвістики, брали участь у роботі Міжвідомчої науково-методичної ради з географічних назв, Координаційної ради з питань застосування української мови в усіх сферах суспільного життя при Міністерстві культури та інформаційної політики України, популяризували наукові знання в ЗМІ, надавали відповіді на численні запити фізичних та юридичних осіб (зокрема комітетів Верховної Ради України, міністерств і відомств України, Конституційного суду України, народних депутатів України, депутатів міських рад, міських державних адміністрацій) щодо мовознавчої проблематики.

Науковці Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України, дбаючи про нові й традиційні напрями досліджень, розробляли теорію й методологію лінгвістичної науки, вивчали історію, структуру та функціонування української, слов'янських, германських, романських, балтійських, кримськотатарської мов, досліджували особливості мовної політики в Україні та за її межами. Ці лінгвістичні студії знайшли відображення в публікаціях, зокрема в часописах, індексованих у наукометричних базах даних *Web of Science* і *Scopus*. Наукові заходи, організовані установою, стосувалися, серед іншого, дослідження спадщини визначних мовознавців, актуальних проблем української лінгвістики та кодифікації кримськотатарської мови. Активно співпрацювала установа з офісом Уповноваженого із захисту державної мови, Координатором проєктів ОБСЄ в Україні.

Звітного року помітно активізувалися славістичні дослідження. Вивченню ботанічної лексики в етимологічному, семантичному та лінгвокультурному аспекті присвячено працю «Болгарські назви рослин: походження, семантика, символіка» (О. Малаш); аналіз етимології найменувань емоцій, розвитку їхньої семантики в діячості, тлумачення іменникових і дієслівних вербалізаторів почут-

тів у сучасних лексикографічних джерелах та наукових розвідках, валентнісних характеристик емотивних предикатів та їхніх моделей керування здійснено в монографії «Репрезентація емоцій заздрості і співчуття в польській, російській та українській мовах: семантико-когнітивний і лінгвоаксіологічний виміри» (Л. Ніколаєнко); бібліографічний посібник «Чеська фразеологія і пареміологія. Бібліографія джерел ХІХ — 20-х років ХХІ ст.» (Л. Даниленко) містить комплексно систематизовану інформацію про мовознавчі праці з чеської фразеології та пареміології.

Особливості сучасної мовної ситуації в Україні та інших державах крізь призму мовної політики, мовного планування, екології мови, мовних прав, мовного законодавства, міжмовної взаємодії проаналізовано в монографії «Мовна політика: Україна і світ» (чл.-кор. НАН України Б. Ажнюк). Проблеми впливу новітніх гендерних теорій і практик на сучасний український мовний узус, прагненню деяких середовищ здійснити гендерне реформування мови присвячено розвідку «Андроцентризм у системі мовних координат і сучасний гендерний рух» (чл.-кор. НАН України О. Тараненко).

До 90-річчя з дня народження багаторічної співробітниці Інституту д-ра філол. наук В. Франчук видано біобібліографічний нарис про дослідницю (упоряд. А. Гончаренко, О. Лазаренко).

Спільно з Інститутом української мови НАН України установа також здійснила перевидання «Словника економічної термінології» Г. Кривченка й В. Ігнатовича (1930) та граматичної праці С. Смеречинського «Нариси з української синтакси (у зв'язку з фразеологією та стилістикою)» (1932) (наукові передмови В. Брицина, П. Гриценка).

Питанням історичної граматики присвячено також низку праць Інституту української мови НАН України, зокрема монографії «Нариси з історії українського словотворення (іменники *pluralia tantum*)» (П. Білоусенко та ін.), «Динаміка лексико-словотвірних типів складних прикметників в українській мові» (Р. Коца) та посібник «Історичний словотвір української мови. Іменник. Прислівник» (П. Білоусенко).

Походження деяких давніх і сучасних слов'янських (насамперед українських) антропонімів різних класів розглянуто в книзі «Дослідження з антропонімії» (І. Єфименко).

Актуальні проблеми української граматики, зокрема аспектуальні категорії дієслова, досліджені в монографії «Аспектуальні категорії українського дієслова» (С. Соколова); проблеми граматичної термінології розв'язано в монографії «Полілексія синтаксичних термінів української мови» (О. Васецька). Сучасний стан і тенденції розвитку словникового складу сучасної української літературної мови проаналізовано в колективній монографії «Динаміка лексичної та фразеологічної систем української мови в лексикографічному представленні» (відп. ред. І. Гнатюк). Вплив соціальних чинників на усне українське спонтанне мовлення молоді представлено в монографії «Українське повсякденне мовлення в міському молодіжному середовищі» (І. Цар).

Історико-філологічний аналіз драм Лесі Українки здійснено в праці «У Вавилонському полоні: теми національної та соціальної неволи у драматургії Лесі Українки» (Л. Масенко).

Діалектологічні дослідження Інституту української мови НАН України було спрямовано на підготування матеріалів «Загальнослов'янського лінгвістичного атласу» у межах багаторічного міжнародного проєкту (випуски «Народна техніка, транспорт і шляхи сполучення», «Назви спорідненості і свояцтва», «Іменник», «Прикметник», «Тваринний світ»). Тривала також робота над черговим томом «Матеріалів до Словника українських говірок Закарпатської області» М. Грицака. За редакцією П. Гриценка вийшли друком діалектологічні праці: «Ботанічна лексика центральноподільських говірок: структурна організація та ареалогія» (І. Гороф'янюк), «Матеріали до словника подільського говору» (упоряд. І. Гороф'янюк) та «Словник середньонадніпрянських говірок» (Г. Мартинова, Т. Щербина).

2021 року побачили світ збірники наукових праць «Культура слова» (Вип. 94, 95; відп. ред. акад. НАН України С. Єрмоленко), «Термінологічний вісник» (Вип. 6, відп. ред. І. Казимирова), «Лексикографічний бюлетень» (Вип. 30, відп. ред. Є. Карпіловська), «Повідомлення Української ономастичної комісії» (відп. ред. С. Вербич), «Студії з ономастики та етимології. 2019—2020» (відп. ред. В. Шульгач).

Звітного року Інститут української мови НАН України надавав експертні висновки з лінгвістичних питань Конституційному Суду

України, Офісу Президента України, Міністерству юстиції України, Комітетові з питань організації державної влади, місцевого самоврядування, регіонального розвитку та містобудування, Генеральній прокуратурі України, Київській міській державній адміністрації, Міністерству освіти та науки України.

Науковці Українського мовно-інформаційного фонду НАН України продовжили роботу над фундаментальним академічним тлумачним «Словником української мови» у 20-ти томах, 2021 року вийшов уже згаданий 12-й том цієї лексикографічної праці. Він був укладений за допомогою інструментальної мережевої комп'ютерної системи — Віртуальної лексикографічної лабораторії «Словник української мови» (ВЛЛ СУМ), концептуальну модель якої створив акад. НАН України В. Широков.

Науковці установи звітного року взяли участь і у створенні другого тому «Словника власних імен поетичних текстів Василя Стуса» (голов. ред. чл.-кор. НАН України А. Загнітко).

Як і в попередні роки, діяльність установи відзначалась трансдисциплінарністю. У співпраці з Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та військової техніки Збройних сил України (ЗСУ) створено інтелектуальну інформаційно-аналітичну систему супроводження процесів реабілітації при пандемії (*TISP*). Також виконано спільні дослідження проблем інформаційно-аналітичного забезпечення моніторингу станів зразків озброєння та військової техніки ЗСУ за стадіями життєвого циклу. Розроблено рекомендації щодо макетних науково-технічних рішень інформаційно-аналітичного супроводу процесів виконання завдань науково-дослідною установою та структурними підрозділами Міністерства оборони України щодо розвитку озброєння та військової техніки для потреб ЗСУ. Розроблено макет інформаційно-аналітичної системи (ІАС «ПОРЯДОК») об'єднання нормативних документів та структурування їх через класифікацію, інтеграцію та узгодження завдань ЗСУ з метою створення С3-таксономії для синхронізації та вдосконалення заходів життєвого циклу спроможностей зв'язку та інформаційних систем Збройних сил України тощо.

Науковці Фонду також долучилися до створення низки колективних монографій. Широке коло лінгвістичних проблем охоплює праця «*Języki słowiańskie dziś: w kręgu kategorii, struktur i procesów*», ви-

дана в Лодзі, одним із її авторів є чл.-кор. НАН України А. Загнітко. Питання технологій телереабілітацій та інтелектуального опрацювання реабілітаційних методик порушені в монографії «Трансдисциплінарна інтелектуальна інформаційно-аналітична система супроводження процесів реабілітації при пандемії» (за ред. акад. НАН України О. Палагіна), у написанні якої взяв участь М. Надутенко. Методику впровадження віртуальних лексикографічних лабораторій та електронних словників установи представлено в монографіях «*Innovative pathway for the development of modern philological sciences in Ukraine and EU countries*» та «Формування культуромовної особистості фахівця в умовах неперервної освіти», а також у збірнику матеріалів міжнародної конференції «*Philological sciences, intercultural communication and translation studies: an experience and challenges*». Учені Фонду підготували також два навчальні посібники «Методологія наукових досліджень і актуальні питання сучасної лінгвістики» (чл.-кор. НАН України А. Загнітко) та «Електронні словники Українського мовно-інформаційного фонду Національної академії наук України в освітньому процесі» (одна зі співавт. Марг. Надутенко).

Науковці Центру наукових досліджень та викладання іноземних мов НАН України, методичне керівництво над яким здійснює Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України, видали «Англо-українсько-російський словник міжнародної комунікації: наука, техніка, освіта, журналістика = *International Communication: Science, Technology, Education, Journalism (English-Ukrainian-Russian Dictionary)*» (О. Ільченко), в електронному вигляді опублікували колективні монографії «Тенденції розвитку терміносистем сучасних європейських мов (кінець XX — початок XXI століття)» (за ред. В. Жалая), «*HERE COMES DISCOURSE. Дискурс: невинний поступ*» (за ред. О. Ільченко, Т. Миронюк, І. Малиновської) та низку посібників і підручників, присвячених лінгвістичним дослідженням та сучасній системі викладання іноземних мов, для аспірантів-гуманітаріїв.

Чл.-кор. НАН України Л. Шевченко взяла участь у створенні підручників для студентів закладів вищої освіти «Лінгвістична експертиза» і «Теорія медіалінгвістики», а також була співавтором четвертої частини лексикографічної праці «Нові слова та фразеологізми в українських мас-медіа».

**ПРОБЛЕМИ ЕТНОГЕНЕЗУ ТА ЕТНІЧНОЇ ІСТОРІЇ.
СУЧАСНІ НАЦІОНАЛЬНІ ЕТНОКУЛЬТУРНІ
ТА ЕТНОДЕМОГРАФІЧНІ ПРОЦЕСИ.
ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МИСТЕЦТВА**

Цією проблематикою традиційно опікувалися науковці Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України, Інституту народознавства НАН України та Відділення керамології Інституту народознавства НАН України.

Звітнього року вчені Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України опублікували 47 наукових книг різного жанру.

Мистецтвознавчі дослідження установи відзначаються багатоманітністю. Грунтовні загальнотеоретично-історичні праці зазначеної проблематики представлені, зокрема, колективними монографіями «Образотворення в українському мистецькому просторі: від середньовіччя до сучасності», «Художні перетворення та культурні видозміни в образотворчому та декоративному мистецтві України», «Українське мистецтво на переломах епох: Образ. Трансформації. Стиль» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник), а також збіркою статей «Інтерпретація як чинник стильового розвитку: українські національні рефлексії та європейські семіотичні концепції» (чл.-кор. НАН України І. Юдкін). Особливості модерну і процеси його формування на українських теренах у різних галузях образотворчого мистецтва розглядаються у багато ілюстрованій книзі акад. НАН України Т. Кара-Васильєвої «Стиль модерн в Україні». Кіномистецтву присвячено довідкове видання «Польоти уві сні та наяву» (чл.-кор. НАН України С. Тримбач, Л. Новікова та ін.), а також ряд книг про визначні постаті кіномитців, зокрема: енциклопедія «О. Довженко: між тоталітаризмом і національною ідеєю» (відп. ред. акад. НАН України Г. Скрипник) і монографії «Іван Миколайчук. Містерії долі» та «Богдан Ступка. Метаморфози» (автор обох чл.-кор. НАН України С. Тримбач). Вітчизняне сценічне мистецтво є темою «Нарисів української театральної культури» і першої частини збірника наукових праць «Роль академічної гуманітаристики в розбудові сучасної української державності» (голов. ред. обох праць акад. НАН України Г. Скрипник). Питання музичного мистецтва розглянуто в колективних монографіях «Україна і світ: музичний полілог», «Українська музична культура

1930—1941 років у європейському контексті: нові погляди, матеріали» і «Музична культура Донбасу, Криму: науково-популярні нариси» (голов. ред. усіх трьох праць акад. НАН України Г. Скрипник), у довіднику «Музичне товариство імені Леонтовича — 100 років» (В. Кузик) і у згаданому 6-му томі «Української музичної енциклопедії». Вітчизняним вокально-інструментальним творам присвячено монографію «Українська кантата і ораторія» (А. Терещенко).

Специфіка втілення іконографічного образу Онуфрія Великого в різних видах декоративного мистецтва досліджується в книзі «Культ і образ Онуфрія Великого в духовному просторі Русь-України: розвинуте Середньовіччя — кінець Нового часу» (Р. Забашта). Іконопису присвячено праці «Давні українські ікони. Дослідження іконографічних та стильових перетворень в іконописі XV—XVIII століть» (Л. Бурковська) та «Образ Святої Марії: Сторінки нової книги» (чл.-кор. НАН України Д. Степовик). Настінний храмовий живопис новітньої доби та особливості індивідуальної манери його творців аналізуються в монографії «Здвиженська каплиця на Аскольдовій могилі: малярства Петра Дейлика та Марини Соченко» (чл.-кор. НАН України Д. Степовик). Аналізу ідіостилю відомої української художниці та її світосприйняттю присвячено монографію «Катерина Білокур. «Стихії світу» і космологічна самотність» (чл.-кор. НАН України О. Найден). Сучасне вітчизняне різьбярство розглянуто в монографії «Нова українська скульптура» (Г. Скляренко). Історія деяких видів народного декоративно-ужиткового мистецтва досліджується в працях «Українська народна лялька: історія збирання і вивчення, відмінності» (чл.-кор. НАН України О. Найден) і «*Rozjelach and Oymá of Jewish and Crimean Tatar Masters of Ukraine In Context of the Ukrainian Paper-Cutting Art Development (XIXth to Early XXIst Century)*» (З. Косицька).

Проблеми сучасної фольклористики розглядаються в колективній монографії «Фольклорні пограниччя європейських країн в контексті сучасних трансформацій та глобалізаційних викликів» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник). Низку праць присвячено музичній фольклористиці. Видано, зокрема, книги, що презентують народну творчість окремих регіонів України: 3-й том «Регіонально-жанрової антології українського музичного фольклору» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник), де представлено необрядовий музичний фольклор Середньої Наддніпрянщини, і

«Обрядові пісні Середнього та Східного Полісся (з колекцій збирачів фольклору)» (упоряд. та автор вступ. статті Л. Єфремова). Регіональній обрядовості присвячено також працю «Обрядовий фольклор Чернігівсько-Гомельського пограниччя (О. Чебанюк).

Науковці народознавчого напрямку видали ґрунтовну колективну монографію «Українська культура в контексті національного гуманітарного дискурсу та сучасних європейських студій» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник). Індивідуальні праці етнологів стосувалися різних аспектів повсякденного життя українців: «Традиційний одяг українців Поділля (друга половина ХІХ — початок ХХІ ст.): історія, класифікація, конструктивно-художні та регіонально-локальні особливості» (Л. Іваневич), «Культура народного харчування українців: історико-етнографічні ракурси» (Л. Артюх), а також узагальненої характеристики вітчизняної культури у монографії «Етос українського народу: ціннісні домінанти культурного простору» (Н. Мех). Значну увагу було приділено вивченню діаспори, побачив світ науковий збірник «Історія і культура українців Республіки Молдова (за ред. акад. НАН України Г. Скрипник). Визначним сучасним науковцям Академії та їхньому науковому доробку присвячено збірник праць «До ювілею Івана Дзюби» (голов. ред. акад. НАН України С. Пирожков) і бібліографічний покажчик «Кара-Васильєва Т.В.» (голов. ред. акад. НАН України Г. Скрипник).

Створено також низку посібників із медіаграмотності: «Дидактичні основи формування медіаграмотності в учнів початкової школи», «45 ідей як викладати медіаграмотність дітям 3—4 років» (одна зі співавт. обох посібників О. Волошенюк), «Медіаграмотність для бібліотекарів» (співред. О. Волошенюк).

У наукових збірниках «Матеріали до української етнології» (Вип. 20) та «Слов'янський світ» (Вип. 20) опубліковано статті, присвячені актуальним питанням народознавства і слов'янської філології. З метою фіксації, систематизації та подальшого опублікування польових матеріалів, які репрезентують усі напрями української традиційної культури та культури національних меншин, науковцями установи здійснено сім фольклорно-етнографічних і мистецтвознавчих експедицій до Київської, Вінницької, Чернівецької, Житомирської та Хмельницької областей.

За результатами виконаних досліджень науковцями Інституту народознавства НАН України опубліковано 20 книжкових видань.

Мистецтвознавці установи основну увагу в звітному році приділили церковному мистецтву. Окрім уже названих 2-го і 3-го томів дослідження «Церковне мистецтво України», побачили світ багато ілюстрована монографія «Художнє дерево у церквах (за матеріалами західних областей України)» (О. Болюк) та видання «Різьблені іконостаси і престולי у творчій практиці Григорія Петришака» (М. Левицька).

Різновидам декоративного мистецтва присвячено книги «Традиція бісерного оздоблення народної ноші українців (на матеріалах західних областей України)» (О. Федорчук) та «Магія згорнутої краси. Альбом-каталог віял МЕХП» (Л. Булгакова).

Українська обрядовість стала предметом розлогих досліджень «З хлібом і пісня милаша, і хата тепліша»: аксіологічний аспект обрядового хліба українців» (Л. Герус) і «Вода в ритуалі: карпатська традиція» (Л. Горошко-Погорецька). Акад. НАН України С. Павлюк виступив консультантом праці «Традиційний народний одяг Закарпаття ХІХ — першої половина ХХ ст.: етнічна специфіка, обрядова роль» (В. Коцан).

Фольклористи установи видали другий том «Бойківських народних пісень» (записав та впоряд. чл.-кор. НАН України В. Сокіл), а також монографію «Українська народна казка: національна своєрідність тексту» (М. Демедюк).

Питання розвитку людини та соціуму порушено в монографіях «Історична антропологія України» (С. Сегеда) та «Глобальне — національне — локальне (соціальна антропологія культурного простору)» (Р. Кісь). Побачили світ дві філософських праці «Окремішне Я і смислові світи (нова філософія суб'єктивності)» та «Мова, думка і культурна реальність (від Олександра Потебні до гіпотези мовного релятивізму)» (автор обох Р. Кісь).

Опубліковано першу частину книги «Воїни світла: Університет і війна» (А. Кілар та ін.), що присвячена учасникам російсько-української війни.

Музей етнографії та художнього промислу цієї установи організував та здійснив п'ять виставкових проєктів. Експозиції музею відвідали понад 15 тис. осіб, його співробітниками загалом проведено 220 екскурсій.

Науковці Відділення керамології Інституту народознавства НАН України продовжили роботу з дослідження українського гончарства, її результати відбито, зокрема, у науковому часописі

«Українська керамологія: національний науковий щорічник. Персоналії українського гончарства», альбомі-каталозі «Національний симпозиум монументальної кераміки “Гіганти незалежної України”» та інших публікаціях.

* * *

Літературознавці Відділення взяли участь у реалізації цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні». В її рамках підготовлено до друку колективну монографію «Національна культура як консолідувальна сила і визначальний чинник формування і згуртування суспільства» (за ред. акад. НАН України М. Жулинського), а також надіслано до Державного комітету телебачення і радіомовлення України дві аналітичні записки.

Затверджено нову тематику установ Відділення відповідно до визначених перспективних напрямів. Здійснено експертне оцінювання понад 20 нових фундаментальних тем установ Відділення та інститутів Національної академії мистецтв України.

Звітнього року сім науковців Відділення здобули вчений ступінь доктора наук, один — доктора філософії, сім — кандидата наук.

Установами Відділення було підготовлено та проведено близько 190 міжнародних і всеукраїнських конференцій, семінарів, читань, пленумів та інших наукових і культурних форумів, значна частина яких через карантинні обмеження відбувалася в онлайн-режимі.


Учені усіх установ Відділення звітнього року активно пропагували власні наукові здобутки в різноманітних засобах масової інформації.

2022 року установи Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України продовжать подальше дослідження актуальних проблем гуманітаристики і надалі сприятимуть духовному розвитку українського суспільства.

У зв'язку з агресією РФ пріоритетними завданнями установ Відділення стануть: організація заходів із забезпечення необхідних умов для збереження об'єктів, що мають статус Національного надбання; поглиблення і розширення міжнародної співпраці; виконання досліджень, пов'язаних із міграційними процесами сьогодення. Деякі установи планують долучитися до виконання досліджень з оборонної тематики.

2. НАУКОВО- ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ





2.1. ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

2021 року відбулись три сесії Загальних зборів НАН України.

26 травня пройшла сесія з виборів дійсних членів (академіків), членів-кореспондентів та іноземних членів НАН України. Виборчу сесію, як і звітну після неї, організовано з дотриманням усіх обмежувальних заходів, запроваджених для запобігання поширенню коронавірусної інфекції, у розосередженому порядку в режимі відео-конференції з утворенням 15 окремих дільниць.

Перед її початком на фасаді будівлі Президії НАН України було урочисто відкрито меморіальну дошку на честь багаторічного Президента Академії академіка Бориса Євгеновича Патона.

За результатами таємного голосування було обрано 30 академіків і 73 члени-кореспонденти, а також 27 іноземних членів Академії. Президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній привітав усіх новообраних академіків, членів-кореспондентів та іноземних членів НАН України і побажав їм нових творчих успіхів. Він повідомив, що зараз персональний склад Національної академії наук України налічує 192 дійсні члени (академіки), 392 члени-кореспонденти та 108 іноземних членів НАН України. Середній вік обраних членів Академії більш ніж на 10 років нижчий, ніж становив цей показник до виборів. Серед обраних членів НАН України 14 жінок, що значно більше за результат на будь-яких попередніх виборах за весь час існування Академії.

27 травня на звітній сесії Загальних зборів НАН України було підбито підсумки діяльності Академії в 2020 та розглянуто завдання на подальший період. Відкриваючи сесію, президент НАН України

акад. НАН України А.Г. Загородній наголосив, що попри складні умови вчені НАН України плідно працювали та отримували наукові результати високого рівня й подякував їм і всім працівникам Академії за їхню самовіддану працю. Водночас продовжувалась робота з реформування діяльності Академії. Зроблено важливі кроки до позитивних змін в академічному житті.

Відкритим голосуванням у режимі відеоконференції було ухвалено регламент сесії Загальних зборів НАН України. Потому акад. НАН України А.Г. Загородній оголосив звернення від президента України В.О. Зеленського, який щиро привітав учасників сесії Загальних зборів Академії, зазначивши, що під егідою Академії вітчизняна наука сприятиме утвердженню України як високотехнологічної держави, що стане підґрунтям для активізації технологічних перетворень і прискорення інноваційного процесу в усіх сферах життя суспільства.

Учасники сесії переглянули відеозвернення Прем'єр-міністра України Д.А. Шмигала до зібрання, який від імені Уряду й особисто від себе привітав учасників сесії, відзначивши, що НАН України залишається важливим осередком розвитку фундаментальних і прикладних досліджень, і зауважив, що підтримка та розвиток науки залишається вагомим напрямом роботи Уряду, адже від успіху цієї галузі залежить розвиток усіх сфер суспільства. Україні потрібні проривні ідеї для соціально-економічного зростання, тому перед НАН України стоїть низка важливих завдань, які потребують невідкладного вирішення. Академія має стати потужним центром реалізації потенціалу молодих талановитих українських науковців. Важливо також постійно підвищувати ефективність діяльності Академії та престиж науки в суспільстві.

Прем'єр-міністр України висловив впевненість, що спільними зусиллями будуть досягнуті зрушення у цих напрямках.

Голова Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій С.В. Бабак, присутній на сесії, оголосив звернення до учасників сесії Голови Верховної Ради України Д.О. Разумкова, а також привітав учасників зібрання від себе особисто. Він додав, що Академія завжди була форпостом української науки, зробила неоціненний внесок у розвиток економіки країни, висловив побажання плідної праці, щоб Україна у світовій науці посіла почесне місце.

З вітальним словом виступив також Міністр освіти і науки України С.М. Шкарлет. Він висловив впевненість у необхідності спільних кроків Академії та МОН України, зокрема щодо підтримки фундаментальних досліджень, бо без фундаментальних наук немає прориву у сфері прикладної науки і новітніх технологій. Також він зауважив, що у непростих умовах, спричинених епідемією коронавірусу, і наукова, і освітянська галузь вистояли й навчилися працювати по-новому, й побажав усім добра, здоров'я, успіхів.

Зі звітною доповіддю «Про діяльність Національної академії наук України в 2020 році та завдання наступного періоду» виступив президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній.

Оцінюючи діяльність НАН України 2020 р., він відзначив, що, попри вкрай складні умови, минулий рік для Академії був досить плідним. Позитивні зрушення відбулись на багатьох напрямках діяльності, отримали подальший поступ фундаментальні і прикладні дослідження з широкого спектра галузей наукових знань та практичних застосувань. У доповіді проаналізовано проблеми звітного періоду, обговорено питання участі НАН України у вирішенні актуальних питань, які постають перед суспільством і державою, напрями вдосконалення діяльності НАН України, визначено основні завдання Академії щодо подальшого розвитку науки й наукового забезпечення інноваційного розвитку держави.

Зокрема, у частині доповіді, присвяченій інноваційним здобуткам, президент НАН України підкреслив, що за всі часи свого існування Академія завжди відповідала на виклики, загрози і випробування, що поставали перед державою та народом України. І пандемія нової коронавірусної інфекції *COVID-19* не стала винятком. Так, вже в квітні 2020 р. на базі Інституту математичних машин і систем НАН України було створено робочу групу з аналізу статистичних даних і моделювання поширення коронавірусу в Україні. Побудовано математичні моделі для обчислення основних епідеміологічних параметрів з метою прогнозів для кожного регіону України. На цей час близько 50 звітів з аналізом поточної ситуації та короткотерміновими прогнозами передано до Ради національної безпеки і оборони (РНБО) та Міністерства охорони здоров'я України, оприлюднено на офіційному сайті НАН України. Ці прогнози дістали високу оцінку на державному рівні

й стали орієнтиром для ухвалення управлінських рішень. Інститут молекулярної біології і генетики НАН України ще в лютому минулого року на замовлення РНБО України розробив та передав до Міністерства охорони здоров'я України надійну тест-систему для проведення полімеразно-ланцюгової реакції з виявлення коронавірусу.

Важливу роботу з протидії *COVID-19* виконують й інші установи Академії. Так, суттєво збільшили обсяги радіаційного дезінфікування медичних матеріалів Харківський фізико-технічний інститут (ХФТІ) і мале підприємство «Радма» при Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України. В ННЦ ХФТІ розроблено високопродуктивні озонатори, використані для дезінфікування приміщень і транспортних засобів в Харкові.

В Інституті біології клітини НАН України та Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України за грантової підтримки Національного фонду досліджень України розпочато дослідження зі створення вітчизняних вакцин проти *COVID-19*. Торік вже одержано генетичні конструкції, що містять гени протеїнів коронавірусу та їхніх злитих кон'югатів з носіями.

Вагомою складовою наукового забезпечення розв'язання актуальних державних проблем минулого року залишалась науково-експертна діяльність учених Академії.

Секція суспільних і гуманітарних наук продовжувала готувати національні доповіді з найважливіших для держави і суспільства питань. Підсумком цієї роботи стала Національна доповідь «Україна як цивілізаційний суб'єкт історії та сучасності», що є спробою відповісти на питання: яким чином Україна може утвердити себе як повноцінного суб'єкта світової цивілізаційної системи в умовах гібридного світового порядку й геополітичної турбулентності.

Результати досліджень науковців Академії застосовано в програмних і прогностичних документах державного значення. Серед них — Стратегія національної безпеки, Стратегія розвитку оборонно-промислового комплексу, Стратегія економічної безпеки, Стратегія людського розвитку, Стратегія реформування системи державного управління в Україні, щорічна Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні, нове, четверте, видання Червоної книги України.

До Президента України та Офісу Президента направлено інформаційно-аналітичні матеріали та пропозиції щодо першочергових заходів для зупинення негативних тенденцій в економіці України та відновлення економічного зростання.

Для Ради національної безпеки і оборони України підготовано пропозиції щодо формування конституційно-правових засад взаємодії та організації співпраці між Президентом України, державними органами та органами місцевого самоврядування в умовах децентралізації влади. Підготовлено також інформаційно-аналітичні матеріали щодо викликів і загроз національній безпеці України в екологічній сфері та першочергових заходів з їх нейтралізації.

Важливим напрямом науково-експертної діяльності Академії було вдосконалення законодавчої бази України. 2020 року до комітетів Верховної Ради направлено близько 200 висновків, зауважень і пропозицій до законопроектів, що регулюють різні сфери суспільного життя, зокрема з питань права інтелектуальної власності, вищої освіти, електронних комунікацій. Фахівці НАН України взяли активну участь у слуханнях Комітету Верховної Ради з питань екологічної політики та природокористування на тему «Участь України у Європейському зеленому курсі», упроваджено мовно-інформаційну платформу для логіко-лінгвістичних експертиз у нормотворчій та правозастосовній діяльності.

Загалом 2020 р. за всіма напрямками науково-експертної діяльності наукові установи Академії надали понад 1850 експертних висновків. Проте ця цифра не враховує того значного обсягу експертної роботи, що її виконують працівники, які увійшли до складу науково-експертних, консультативних комісій і рад при державних органах.

Чимало установ Академії продовжували підтримувати плідні двосторонні зв'язки з великими науково-виробничими об'єднаннями та провідними компаніями. Серед них: ДП «Івченко-Прогрес», НВК «Зоря — Машпроект», Конструкторське бюро «Луч», АТ «Мотор Січ», Металургійний комбінат «Азовсталь», КП спеціального приладобудування «Арсенал», НВО «Павлоградський хімічний завод», ВАТ «ФАРМАК» та інші.

Також акад. НАН України А.Г. Загородній відзначив, що у звітному періоді вдалося значною мірою зберегти накопичений у попе-

редні роки потенціал таких зв'язків та їхню ефективність. Тривала співпраця в рамках чинних угод про співробітництво НАН України з КБ «Південне», Державним концерном «Укроборонпром», НАЕК «Енергоатом», ДП «АНТОНОВ», АТ «Турбоатом».

Ці зв'язки дали змогу актуалізувати прикладну тематику, забезпечити її зв'язок з конкретними потребами виробничої сфери. Достатньою мірою таким вимогам відповідає й цільова науково-технічна програма оборонних досліджень НАН України. Розробки за цією програмою підлягають ретельному експертному оцінюванню з боку представників оборонно-промислового комплексу і Міністерства оборони України під час конкурсного відбору й прийняття їх після завершення.

Проте складна фінансово-економічна ситуація в країні, скорочення промислового виробництва, відсутність сприятливого інноваційного клімату не могли не позначитися на основних показниках інноваційної діяльності установ НАН України минулого року.

Два роки поспіль знижується загальна кількість виконаних господарських договорів з вітчизняними замовниками. Тривалий час залишається дуже низькою кількість укладених ліцензійних договорів на використання наукової продукції.

Водночас вже розгорнув діяльність Інноваційний центр Київського академічного університету, здійснюючи заходи з реалізації проекту *Academ. City*, а саме створення наукового парку з відкритою інноваційною екосистемою на базі кластера інститутів Академії, розташованих в Академістечку.

Стосовно міжнародних наукових зв'язків, які відіграють вагому роль у розвитку наукових досліджень в Академії, президент НАН України зауважив, що важливі результати отримано за окремими завершеними торік проектами програми ЄС «Горизонт 2020», такими як *ERA-PLANET* з аерокосмічних спостережень Землі. Активізувалась участь науковців НАН України у термоядерних дослідженнях консорціуму *EUROfusion* за програмою Євратом, комплементарною до програми «Горизонт 2020».

Вагомою складовою міжнародного співробітництва Академії залишалась у звітний період участь у програмній діяльності низки впливових міжнародних організацій. Зокрема, завершено підготовку проекту технічних настанов для біосферних резерватів ЮНЕСКО,

представленого на 32-й сесії Міжурядової координаційної ради програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера». Тривала успішна реалізація проєктів Програми НАТО «Наука заради миру і безпеки». У вересні минулого року відбулося чергове засідання Ради Міжнародної асоціації академій наук, в якому взяла участь делегація Академії. Подальшого розвитку набула співпраця з Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу.

2020 року підписано оновлений Договір про співробітництво між Міністерством освіти і науки України та Національною академією наук України.

Також у звітному періоді започатковано нові механізми і форми сприяння молодим дослідникам. Запроваджено створення на конкурсних засадах дослідницьких лабораторій або груп молодих учених і надання їм цільових грантів на дослідження за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки. Така цільова підтримка дала позитивні результати і буде продовжена.

Зокрема, започатковано програму постдокторальних досліджень НАН України. Застосування тимчасових позицій, що їх займають молоді дослідники зі ступенем доктора філософії або ж кандидата наук, поширено в багатьох інших країнах. Для Академії така новація сприятиме насамперед залученню наукової молоді до академічних установ. 2021 року було передбачено введення 26 посад старшого наукового співробітника для заміщення їх «постдоками». Тривалість постдокторальних досліджень становитиме до двох років. У разі успішного завершення стажування може бути порушено питання про виділення інститутам додаткової штатної чисельності з відповідним фінансуванням для зарахування «постдоків» до інституту.

Міністерство фінансів України і Комітет Верховної Ради України з питань бюджету підтримали ініціативу Академії щодо започаткування від 2021 р. бюджетної програми «Забезпечення житлом вчених НАН України» обсягом 60 млн грн на придбання житла.

Проте динаміка статистичних даних минулого року щодо залучення наукової молоді та загалом кадрового забезпечення наукових досліджень в Академії є невтішною. Відділенням Академії треба ретельно проаналізувати стан кадрового резерву в своїх установах і спільно вжити потрібних заходів, аби створити молоді сприятливі

умови для кар'єрного зростання. Українською незадовільною є діяльність із залучення молодих фахівців до Академії.

Водночас омолодження кадрового складу Академії зараз стає критично важливою справою. Багато питань залишаються нерозв'язаними, серед них і гідна заробітна плата, і житло, і нестача сучасного наукового обладнання. Академія робить усе можливе, але проблему залучення та закріплення в науці талановитих молодих дослідників треба розв'язувати на найвищому державному рівні.

Особливу увагу президент НАН України приділив питанню реформування Національної академії наук України. Було наголошено, що на засіданні Національної ради України з питань науки і технологій Академія представила власний план реформування, в основу якого покладено напрями та заходи, визначені постановою Президії НАН України від 23.10.2020. Цей план підтримано, і Національна рада взяла до відома пропозицію щодо самостійної організації діяльності з реформування Академії. Насамперед це оптимізація мережі наукових установ і організацій НАН України. Секціями та відділеннями Академії було проаналізовано їхню діяльність та підготовлено конкретні пропозиції з цього питання. Уже наприкінці березня 2021 р. Президія НАН України розглянула та погодилася пропозиції щодо припинення діяльності 15 наукових установ та п'яти підприємств дослідно-виробничої бази з визначеними шляхами цього припинення. Шляхи припинення діяльності ще восьми наукових установ і шести державних підприємств потребують додаткового опрацювання. Протягом минулого року 17 організацій передано до сфери управління Фонду державного майна України для подальшої приватизації, ще 12 організацій перебувають у стані передавання.

Роботу за цим стратегічно важливим напрямом має бути продовжено та в основному завершено вже цього року. Водночас удосконалення структури Академії, на думку доповідача, не повинно обмежуватися лише оптимізацією мережі установ. Треба починати опрацьовувати питання щодо реформування відділень Академії, здійснити ретельний аналіз їхнього кадрового складу та основних наукових напрямів, виробити обґрунтовані пропозиції щодо скорочення кількості відділень та зміни їхніх назв. Секції та відділення Академії мають також переглянути основні напрями наукової діяльності установ,

приділивши цьому серйозну увагу. Принциповим є й подальше вдосконалення принципів розподілу бюджетних коштів Академії. Кінцевою метою всіх змін має стати перехід від суто кошторисного фінансування академічних установ до фінансування їх залежно від досягнутих результатів і проектного фінансування. Застосування механізмів конкуренції установ, їхніх підрозділів і наукових колективів під час розподілу бюджетних коштів є важливим чинником підвищення результативності наукових досліджень в Академії.

Важливою складовою реформування діяльності Академії є забезпечення ефективного використання майнового комплексу НАН України. За рішенням Президії Академії організовано повну інвентаризацію нерухомого майна, упорядкування його обліку, оновлення Єдиного реєстру об'єктів державної власності. Мета інвентаризації — визначити об'єкти нерухомості і земельні ділянки, що їх тривалий час не використовують або використовують неефективно, й здійснити заходи з перепрофілювання деяких з них, передачі іншим науковим установам чи створення на їхній базі академічних інноваційних структур. Необхідно сформулювати конкретні пропозиції щодо майбутнього використання надлишкових робочих площ і земельних ділянок.

Акад. НАН України А.Г. Загородній окреслив ще два важливі питання поточного року. Перше з них стосується формування нового переліку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки. Академія має брати активну участь в опрацюванні остаточного переліку цих напрямів, а також у визначенні тематики наукових досліджень і розробок за цими напрямами. Дуже важливим є те, щоб до пріоритетів було віднесено фундаментальні дослідження з новітніх наукових напрямів як основа прикладних розробок і технологій, а також ключовий фактор підготовки висококваліфікованих кадрів.

Важливим питанням, винесеним на розгляд сесії Загальних зборів НАН України цього року, стало обговорення та затвердження нової редакції Статуту НАН України. Відповідний проєкт, розроблений Комісією з підготовки нової редакції Статуту НАН України, було оприлюднено на офіційному сайті НАН України для громадського обговорення. Усі пропозиції, що надійшли від наукової громадськості, було розглянуто, узагальнено і схвалено Президією НАН України.

Учасники сесії заслухали інформацію секретаря Комісії з підготовки нової редакції Статуту НАН України акад. НАН України В.Л. Богданова, який пояснив необхідність внесення змін потребою приведення Статуту у відповідність до чинного законодавства та заходами з реформування Академії. В обговоренні цього питання взяли участь чл.-кор. НАН України В.А. Устименко та акад. НАН України З.Т. Назарчук. За результатами голосування учасники зібрання одноголосно затвердили нову редакцію Статуту НАН України.

Після обговорення звітної доповіді президента НАН України А.Г. Загороднього Загальні збори НАН України одноголосно схвалили «Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2020 році», ухваливши відповідну постанову.

Під час сесії Загальних зборів НАН України відбулася церемонія нагородження найвищою відзнакою Національної академії наук України — Золотою медаллю імені В.І. Вернадського акад. НАН України А.Г. Наумовця та президента Австрійської академії наук проф. Антона Цайлінгера. Лауреати Золотої медалі імені В.І. Вернадського виступили з науковими доповідями.

Завершуючи сесію Загальних зборів НАН України, президент Національної академії наук України акад. НАН України А.Г. Загородній зазначив, що, попри те, що Академія продовжує плідно працювати та отримувати результати високого наукового рівня, це не повинно давати привід для самозаспокоєння, оскільки є ще чимало завдань, які потребують значних зусиль для вирішення.

На часі розроблення та реалізація нової Концепції розвитку НАН України з урахуванням стратегічно важливих напрямів реформування Академії. Для підвищення ефективності використання бюджетних коштів необхідно вдосконалити основні принципи розподілу бюджетного фінансування між установами НАН України, спрямувати його на здійснення пріоритетних наукових досліджень, розвиток дослідницької інфраструктури та поліпшення матеріально-технічного забезпечення. Важливим джерелом наповнення бюджету установ Академії має стати інноваційна діяльність і комерціалізація результатів досліджень та розробок.

20 серпня 2021 р. відбулась ювілейна сесія Загальних зборів Національної академії наук України, присвячена 30-й річниці Незалежності України. Під час заходу було представлено здобутки вітчизняної

академічної науки та оцінено вагомий внесок учених у становлення й розвиток України як незалежної держави. Сесія пройшла в онлайн-овому та офлайн-овому режимах — частина учасників зібралася у Великому конференц-залі НАН України з дотриманням усіх необхідних обмежувальних заходів, запроваджених для запобігання поширенню коронавірусної інфекції *COVID-19*, а переважна більшість приєдналася до заходу в режимі відеоконференції. Участь у заході взяли представники Національної академії наук, національних галузевих академій наук, органів державної влади та наукової громадськості.

Ювілейну сесію відкрив президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній, який звернувся до присутніх зі вступним словом і привітав їх з визначним національним святом. Він також нагадав присутнім, що 19 серпня поточного року виповнився рік, як пішов з життя всесвітньо відомий учений, видатний організатор науки і багаторічний президент Академії Борис Євгенович Патон; перед початком заходу відбулася церемонія покладання квітів до погруддя академіка Б.Є. Патона. Учасники ювілейної сесії Загальних зборів НАН України вшанували світлу пам'ять Бориса Євгеновича хвилиною мовчання.

Академік А.Г. Загородній зачитав звернення президента України В.О. Зеленського до учасників сесії Загальних зборів.

На адресу учасників ювілейної сесії надійшло також відеозвернення від прем'єр-міністра України Д.А. Шмигала, привітання Голови Верховної Ради України Д.О. Разумкова.

З вітальним словом виступив присутній у залі заступник Міністра освіти і науки України О.І. Шкуратов.

Вітання на адресу учасників ювілейної сесії надіслали також іноземні члени НАН України: Евітар Нево (Ізраїль), Юрій (Джордж) Гамота (США), Вільям Батлер (США), Герберт Манг (Австрія), Мачей Павлік (Польща).

Учасники зібрання заслухали виступи президента НАН України, президентів національних галузевих академій наук та деяких представників наукової громадськості.

У своїй доповіді президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній наголосив, що значне місце на сторінках новітньої історії держави по праву відведено Національній академії наук України. Як вища наукова організація країни вона забезпечувала

збереження та примноження інтелектуального капіталу, що є найважливішим ресурсом нації, здатним забезпечити її майбутнє. За роки незалежності розвинулася структура Академії, зміцнилося її представництво в регіонах, де було створено чимало нових установ.

Учені НАН України робили все можливе, аби незалежна Україна відбулася, докладали і продовжують докладати значних зусиль для економічного, соціального й культурного розвитку країни. Пріоритетне місце в діяльності Академії завжди посідало вирішення найгостріших проблем та викликів, що поставали перед державою та суспільством. Зі здобуттям Україною незалежності в умовах розриву економічних зв'язків і фактично цілковитої руйнації галузевої науки Академія взяла на себе науково-технічний супровід базових галузей національної економіки й певних високотехнологічних виробництв.

Академія також здійснила докорінну переорієнтацію всієї сфери своїх соціогуманітарних досліджень — започаткувала або відновила низку наукових напрямів (демографія, соціологія, політичні й етнонаціональні дослідження тощо) і, відповідно, заснувала нові наукові установи, у край необхідні для становлення незалежної України. Попри надзвичайно складні умови, вчені НАН України працювали й продовжують активно і наполегливо працювати, отримуючи на багатьох сучасних напрямках науки результати високого світового рівня. Широкого визнання набули фундаментальні здобутки в деяких напрямках математики, механіки, кібернетики, теоретичної фізики, фізики твердого тіла, фізики плазми, фізики високих енергій, фізичної хімії, космічних досліджень, наук про Землю. Започатковано нові напрями матеріалознавства, створено нові покоління матеріалів, методи їх з'єднання й оброблення, наноматеріали і нанотехнології, інформаційні технології та системи. Вагомі результати отримано у вивченні хімічної будови, кінетики й реакційної здатності молекул, синтезі потенційно біоактивних сполук, створенні функціональних полімерів і композитів, нових речовин для медицини й сільського господарства, способів конверсії відходів, вирішенні інших екологічних питань тощо.

Соціогуманітарії Академії виконали великий обсяг досліджень з актуальних проблем економіки, суспільно-політичного, етнонаціонального та культурного розвитку українського суспільства. Широкий спектр і високий рівень фундаментальних досліджень

учених Академії стали надійним підґрунтям їх активної науково-експертної діяльності, яка знайшла відображення у тисячах програмних і прогнозних документів, експертних висновків, інформаційно-аналітичних матеріалів, пропозицій та рекомендацій, важливих для розвитку держави і суспільства. Розвиваючи насамперед фундаментальні дослідження, установи Академії завжди приділяли велику увагу прикладним розробкам. Чимало перспективних і конкурентоспроможних технологій застосовано в аерокосмічній, металургійній, видобувній, транспортній, аграрній галузях. Значні зусилля в останні роки докладалися, зокрема, до науково-технічного забезпечення надійності та безпеки вітчизняних атомних електростанцій, розв'язання гострої для України проблеми енергоефективності та енергоощадності.

Разом з тим акад. НАН України А.Г. Загородній наголосив, що попереду ще багато роботи. Основні напрями удосконалення діяльності та розвитку Академії зосереджені у схваленій нещодавно Концепції розвитку Національної академії наук України на 2021—2025 роки. Вони стосуються забезпечення високого рівня наукових досліджень, їх спрямованості на вирішення сучасних проблем науки і техніки; провадження якісної інноваційної діяльності, наукового забезпечення вирішення актуальних проблем державного та суспільного розвитку; забезпечення інтегрованості у світовий, насамперед європейський, дослідницький простір; подальшого удосконалення структури та системи управління; розвитку дослідницької інфраструктури; поліпшення кадрового забезпечення; забезпечення ефективного використання бюджетних коштів; упорядкування майнового комплексу та його ефективного використання; підвищення рівня комунікації з суспільством і популяризації наукової діяльності. За кожним з таких напрямів стоять цілі та шляхи їх досягнення з урахуванням стратегічно важливих напрямів реформування діяльності НАН України. Успішна їх реалізація забезпечить спроможність Академії давати відповіді на сучасні виклики, що стоять перед науковою спільнотою, з урахуванням тенденцій світової науки, національних пріоритетів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності та забезпечить збільшення внеску Академії в модернізацію країни, її подальший економічний і соціальний розвиток, утвердження як незалежної та суверенної держави.

Завершуючи доповідь, президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній поздоровив працівників Академії, усіх українських науковців з 30-річчям Незалежності України, побажав міцного здоров'я, добра, творчої наснаги і нових звершень на благо нашої держави.

Президент Національної академії педагогічних наук (НАПН) України акад. НАН України В.Г. Кремень наголосив, що ЮНЕСКО справедливо визнає освіту в глобалізованому світі ключовим чинником розвитку людини і стійкого суспільного прогресу. Водночас для України освіта — запорука становлення суверенної і самодостатньої Української держави, розкриття потенціалу її громадян.

У роки незалежності України за активної участі вчених НАПН України створено два покоління освітянських законів. Протягом 1991—2002 рр. розроблено перше покоління освітнього законодавства, з 2014 р. і дотепер формується друга, осучаснена система законів про освіту. Якість і доступність, орієнтація на потреби людини незмінно були ключовими напрямками рекомендацій академії щодо розвитку національної освіти.

Акад. НАН України В.Г. Кремень відзначив, що з метою сучасного забезпечення розвитку освіти НАПН України продовжує реформаторські заходи заради подальшого зміцнення власного наукового і методичного потенціалу, враховуючи безумовну необхідність реформування національних галузевих академій наук.

Президент Національної академії медичних наук (НАМН) України акад. НАН України В.І. Цимбалюк у своєму виступі розповів про діяльність та найголовніші здобутки Національної академії медичних наук України за роки незалежності. Також він відзначив, що академія надає спеціалізовану високотехнологічну медичну допомогу військовослужбовцям та всім постраждалим у зоні бойових дій на Донбасі, зокрема є ініціатором і розробником Воєнно-медичної доктрини України, ухваленої урядом 2018 р., у співпраці з військовими медиками узагальнено досвід медичного забезпечення бойових дій у районі проведення АТО / ООС. В останні два роки установи НАМН України беруть активну участь у боротьбі з пандемією коронавірусу *SARS-CoV-2*. Також акад. НАН України В.І. Цимбалюк наголосив, що в Україні потрібно створити умови для доведення розробок учених до реального технологічного втілення.

Президент Національної академії аграрних наук (НААН) України акад. НААН України Я.М. Гадзало у своїй доповіді повідомив, що незважаючи на складні часи, особливо в перші роки незалежності, вчені-аграрники самовіддано здійснювали науковий супровід процесу реформування АПК України. За цей час частка наукових розробок у сталій динаміці підвищення зерновиробництва в Україні становить 70 %. Тільки за останні три роки до державного реєстру внесено понад 500 нових високопродуктивних сортів і гібридів, створених в установах НААН України. Урожайність сортів української селекції перебуває сьогодні на рівні європейських показників, а для певних культур навіть перевищує їх. Частка посівів сортів селекції НААН України у загальній посівній площі в Україні для озимої пшениці становить 64,5 %, ячменю — 66, озимого жита — 93,4, сої — 50, гречки, проса, рису — від 97 до 100 %. Ученими академії розроблено методичні підходи до маніпуляцій з гаметами та ембріонами поза організмом, які втілено в інноваційних біотехнологіях відтворення, розмноження і поліпшення сільськогосподарських тварин і широко впроваджено у господарствах 20 областей України та в країнах близького зарубіжжя. Майже 80 % сільськогосподарських тварин, що вирощуються в Україні, — це тварини селекції НААН України. Також розроблено технології переробки м'ясних і молочних продуктів, які забезпечують економію сировини на 15 %, збільшення в 1,5—3 рази термінів зберігання продукції, поліпшення її якості та зменшення собівартості. Багато зроблено в напрямі створення новітнього обладнання для перероблення сільськогосподарської продукції.

Завершуючи доповідь, академік НААН України Я.М. Гадзало запевнив учасників ювілейної сесії, що вчені Національної академії аграрних наук і надалі наполегливо та плідно працюватимуть на ниві розвитку аграрної науки на благо Батьківщини.

Президент Національної академії правових наук (НАПрН) України академік НАПрН України О.В. Петришин привернув увагу аудиторії до того, що НАПрН України всі роки свого існування наполегливо працює на благо держави, спрямовуючи свій науковий потенціал на вирішення нагальних завдань, що постають перед Україною у сфері права. Учені академії плідно працюють задля зміцнення та розбудови незалежності держави, розвитку юридич-

ної науки, забезпечення законності, правопорядку, дбають про вдосконалення правової освіти в українському суспільстві. Без перебільшення практично кожний законопроект в Україні створюється за участю співробітників НАПрН України.

Серед найважливіших проблем, над якими працюють зараз в академії, — внесення змін до Конституції України; проект нового Кримінального кодексу України, який має відповідати базовим європейським стандартам; рекодифікація Цивільного кодексу; проблема децентралізації і територіальної реформи в Україні.

Президент Національної академії мистецтв (НАМ) України акад. НАМ України А.В. Чебикін повідомив, що наукова діяльність академії пов'язана насамперед з мистецтвознавством, культурологією і сучасними технологічними новаціями у сфері мистецтва.

Академія стала продовженням славетних традицій українського народу в царині мистецтва, мистецької науки і освіти, інструментом забезпечення найвищих культурних потреб суспільства. Основним завданням НАМ України є організація фундаментальних і прикладних науково-теоретичних досліджень з питань художньої творчості, історії і теорії українського мистецтва, художньої критики, мистецької освіти та естетичного виховання.

На момент створення академії жодного наукового інституту в її віданні не було, тільки мистецькі заклади і Національна академія образотворчого мистецтва і архітектури. Тепер у складі НАМ України успішно працюють дві наукові установи: Інститут проблем сучасного мистецтва та Інститут культурології. Їхня увага сфокусована переважно на питаннях гармонізації в системі «людина — світ», розвитку особистості, суспільства, на проблемах сталого розвитку, в яких ключову роль на національному і міжнародному рівнях відіграють культура та мистецтво. Більшість наукових тем мають загальнонаціональне значення, а чотири — глобалізаційну, загальноєвропейську спрямованість.

Також перед учасниками і гостями ювілейної сесії Загальних зборів НАН України виступили директор Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України акад. НАН України Ю.С. Шемшученко та зав. відділу історичної регіоналістики Інституту історії України НАН України чл.-кор. НАН України Я.В. Верменич.



2.2. ДІЯЛЬНІСТЬ ПРЕЗИДІЇ ТА БЮРО ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

Протягом 2021 р. Президія НАН України приділяла постійну увагу реалізації своїх статутних завдань, серед яких найважливішими є розвиток фундаментальних і прикладних досліджень, упровадження отриманих результатів в економічну, соціальну і культурну сферу, наукове супроводження вирішення проблем державного значення, міжнародна наукова співпраця, нормативно-правове забезпечення науково-технічної сфери тощо.

Значну увагу приділено подальшому розвитку в Академії програмно-цільових і конкурсних засад організації наукових досліджень, спрямованих на вирішення актуальних комплексних проблем. Зокрема, Президія НАН України заслухала звіти про результати виконання цільових програм наукових досліджень: «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проєкту Горизонт 2020 *ERA-PLANET*», «Мінерально-сировинна база України як основа безпеки держави», «Фундаментальні дослідження з фізики високих енергій та ядерної фізики». Президія НАН України високо оцінила результати виконання цих програм та відзначила перспективність розвитку досліджень за відповідними напрямками.

Були започатковані цільові програми наукових досліджень НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки на 2021—2025 роки» та «Участь у новітніх міжнародних проєктах з фізики високих енергій та ядерної фізики на 2021—2023 роки», затверджені відповідні концепції, склади наукових рад та положення про наукові ради цих програм.

Звітнього року Президія НАН України спрямовувала свою роботу також на розгляд результатів наукових досліджень установ НАН України, визначення стану та перспектив розвитку наукових напрямів і практичного використання науково-технічних розробок. Загалом заслухано близько 40 наукових доповідей.

Так, позитивну оцінку отримали результати міжнародного співробітництва українських учених у галузі фізики плазми, керованого термоядерного синтезу та плазмових технологій. Було детально обговорено стан дослідно-промислової експлуатації ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів» у Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» та визначено заходи зі створення на базі цієї унікальної наукової установки міжнародного дослідницького центру. З нагоди 35 роковин з часу аварії на Чорнобильській АЕС було проаналізовано внесок науковців Академії у подолання наслідків Чорнобильської катастрофи та окреслено нові завдання, що стоять перед науковою спільнотою у зв'язку з проблематикою перетворення об'єкта «Укриття» в екологічно безпечну систему, зокрема питання створення геологічного сховища радіоактивних відходів.

Президія НАН України розглянула питання про розвиток деяких напрямів у сфері матеріалознавства. Так, результати фундаментальних досліджень у галузі порошкової металургії, композиційних матеріалів, водневого матеріалознавства, матеріалів біомедичного застосування дали змогу створити широкий спектр матеріалів різного призначення, які вже знайшли практичне застосування на провідних підприємствах України. Зокрема, сучасні полімерні матеріали спеціального призначення зі стабільними фізичними, механічними та хімічними характеристиками та новітні технології їх зварювання широко впроваджуються у КБ «Південне», на ДП «Антонов», а також інших підприємствах оборонно-промислової галузі. Завдяки розробленим перспективним технологіям створення інтерметалевих сполук здійснено цілеспрямований синтез нових речовин і розроблено матеріали з унікальним комплексом функціональних властивостей для потреб енергетики, медицини, захисту навколишнього середовища, харчової промисловості. Новостворені методи та засоби протикорозійного захисту металів сприяли появі нових інгібіторів корозії на основі екологічно чистої сировини

зі значним захисним ефектом (до 90 %), які можуть бути перспективними для використання, зокрема в газовидобувній та газотранспортній галузі України.

Президія НАН України розглянула та схвалила рішення науково-технічної ради НАН України, на яку покладено важливі завдання зі сприяння впровадженню наукових розробок установ Академії та розширення співпраці між науковими установами й виробничими підприємствами. Передбачається, зокрема, включення проєктів з розвитку та впровадження електронно-променевої технології та обладнання й організації серійного випуску матеріалів і приладів оптоелектронної техніки до Державної цільової оборонної програми з реалізації в інтересах сектору безпеки і оборони України, створення матеріалознавчого Центру з оцінювання відповідності та взаємозамінності матеріалів критичного імпорту.

Схвалено дослідження проблем штучного інтелекту та використання технічних засобів на його основі — інтелектуальних відеокамер різного призначення, наприклад, систем відеонагляду за дорожньою ситуацією, розпізнавання номерів авто та облич, контролю якості продукції за формою, розмірами та кольором тощо, створення надпровідникових чутливих сенсорних магнітометричних систем для виявлення серцево-судинної патології на ранніх стадіях захворювання. Визнано перспективним створення квантового комп'ютера як діючого приладу, що є важливим фундаментальним завданням фізики XXI століття. На засіданнях Президії НАН України обговорено питання щодо забезпечення сталого розвитку навколишнього середовища шляхом мінімізації ризиків, пов'язаних із кліматичними змінами, розроблення новітніх методів ранньої діагностики та лікування хвороби Альцгеймера, застосування наноматеріалів у біомедицинській сфері та фармації, вирішення проблем функціонування та розвитку нової моделі ринку електричної енергії.

Особливу увагу Президія НАН України приділила широкому колу проблем, пов'язаних із подоланням наслідків пандемії COVID-19.

Так, за участі Міністра охорони здоров'я України В.К. Ляшка та Головного державного санітарного лікаря України І.В. Кузіна було розглянуто питання про стан, проблеми та перспективи створен-

ня вакцин проти вірусу *SARS-CoV-2*, розроблення діагностичних систем і лікарських засобів, здійснення постійного моніторингу небезпечних штамів, формування міждисциплінарних підходів до зазначеної проблематики та вироблення науково-практичних рекомендацій. Також обговорено питання щодо соціальних наслідків пандемії в українському суспільстві.

Президія НАН України приділяла значну увагу соціогуманітарним питанням, актуальним та важливим для нашого складного сьогодення. Наголошено на вагомому внеску установ НАН України в опрацювання проблематики системних ризиків у соціальній і культурно-інформаційній сферах і розроблення заходів протидії їхньому дестабілізаційному впливу на перебіг суспільного життя в Україні, участі вчених Академії в науково-теоретичному забезпеченні формування етнонаціональної політики України на сучасному етапі та підготовки пропозицій і рекомендацій з актуальних етнополітичних питань. Немало зроблено вченими-мовознавцями для розроблення наукових засад і моделей втілення української мови як чинника державотворення, перспектив прикладного й практичного застосування лінгвістичних знань у таких важливих сферах як правозастосування, утвердження прав державної мови і захисту мовних прав корінних народів та національних меншин.

Президія НАН України обговорила і схвалила підготовлену колективом провідних науковців Академії чергову Національну доповідь «Україна як цивілізаційний суб'єкт історії та сучасності», в якій ґрунтовно досліджено місце та роль України у світовій цивілізаційній системі в умовах гібридного світового порядку та геополітичної турбулентності.

Важливим напрямом діяльності Президії НАН України було співробітництво з міністерствами і відомствами, установами, підприємствами та організаціями з пріоритетних напрямів розвитку відповідних галузей, координації спільних наукових і прикладних досліджень.

На спільному засіданні Президії НАН України та Колегії Міністерства освіти і науки України підписано Договір про співробітництво між Міністерством та Академією, метою якого є поглиблення інтеграційних процесів як одного з найважливіших шляхів підвищення ефективності наукової та освітньої сфери, сприяння

взаєморозумінню та конструктивним зв'язкам між НАН України та МОН України.

Спільно з Державним космічним агентством України визнано за доцільне створення сучасної Системи контролю та аналізу космічної обстановки для розпізнавання космічних об'єктів і прогнозування районів їх падіння.

Спільне засідання Президії НАН України та Колегії Державної служби статистики України було присвячено науковому забезпеченню проведення Всеукраїнського перепису населення. Зокрема, схвалено проєкт Програми перепису населення України у 2023 р. Цей проєкт передбачає реєстрацію широкого обсягу відомостей про громадян України, враховує зміни останнього часу в економічних, соціальних, демографічних та міграційних процесах, міжнародному та національному нормативно-правовому полі, події на Сході України та Криму тощо.

Президія НАН України та Державне підприємство «Антонов» підписали Генеральну угоду про науково-технічне співробітництво в галузі авіації, а також Протокол про науково-технічне співробітництво на 2022—2024 роки, що є вагомим реальним кроком до розширення співпраці між науковими установами Академії та цим провідним підприємством авіабудівної галузі України.

Особливу увагу Президії НАН України приділено питанням реформування Академії, підвищення ефективності роботи її установ, збільшення внеску науковців у розвиток держави. Було обговорено проблеми удосконалення мережі наукових установ, відповідності напрямів їх досліджень сучасним викликам, що постають перед суспільством і державою, розвитку демократичних засад і створення належної нормативно-правової бази діяльності НАН України.

Важливою подією звітного року стало схвалення нової редакції Статуту НАН України. Цей документ підготовлено з урахуванням змін до Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» та інших нормативних документів. Найпринциповішими поправками до чинного на той момент Статуту Академії є чіткіше визначення процедури обрання президента НАН України, академіків-секретарів відділень та членів Президії НАН України, а також керівників наукових установ, окреслення статусу Науково-технічної ради НАН України, науко-

во-координаційних рад секцій і наглядових рад при наукових установах Академії.

Новий Статут НАН України після його громадського обговорення, ухвалення Загальними зборами НАН України та реєстрації Міністерством юстиції України, набув чинності з 21 липня 2021 р.

Відповідно до Статуту НАН України внесено зміни та доповнення до Основних принципів організації та діяльності наукових установ Академії, положень про секцію та відділення НАН України, затверджені положення про Науково-технічну раду НАН України та науково-координаційні ради секцій.

З метою подальшої концентрації зусиль на першочергових напрямках удосконалення діяльності Академії затверджено нову Концепцію розвитку НАН України на період до 2025 року та схвалено відповідний План заходів з її реалізації, який містить 120 позицій за дев'ятьма напрямками Концепції з визначенням строків, виконавців та очікуваних результатів.

Традиційно значну увагу приділено підтримці молодих науковців. Було заслухано дев'ять наукових доповідей молодих вчених, за результатами яких ухвалено рішення про виділення цільового фінансування на виконання відповідних досліджень. Присуджено премії НАН України для молодих вчених і студентів, затверджено результати конкурсу на отримання стипендій Президента України та НАН України для молодих вчених, уперше визначено лауреатів премії імені Б.Є. Патона молодим докторам наук.

Звітного року на засіданнях Президії НАН України розглянуто питання присудження Золотої медалі імені В.І. Вернадського та премій імені видатних вчених України, підготовки та проведення сесії Загальних зборів НАН України й чергових виборів членів Академії, затвердження керівників наукових установ НАН України та інших кадрових призначень, підготовки та випуску видавничої продукції, розподілу та використання бюджетних коштів.

Було затверджено плани заходів із відзначення видатних дат, зокрема 150-річчя від дня народження академіка А.Ю. Кримського та Василя Стефаника, 225-річчя Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України, 100-річчя Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, 75-річчя інститутів металофізики ім. Г.В. Курдюмова, фізіології рослин і генетики, філософії

ім. Г.С. Сковороди НАН України, 50-річчя заснування регіональних наукових центрів НАН України і МОН України.

Одним із важливих напрямів реформування Академії є подальша оптимізація мережі наукових установ, організацій та підприємств НАН України (далі організації). 2021 року ухвалено рішення про припинення діяльності 10 організацій.

До заходів з реформування Академії слід віднести також удосконалення принципів розподілу бюджетного фінансування між установами відділень НАН України залежно від рейтингу установ відділення. Затверджено орієнтовний порядок розподілу обсягу бюджетних коштів між науковими установами відділень НАН України.

У ході розгляду питання про ефективність оцінювання діяльності наукових установ та їхніх наукових підрозділів визнано за доцільне уточнити деякі показники Методики оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України та затвердити Перспективний план оцінювання на 2022—2026 рр.

Суттєві зміни внесено до Положення про цільові програми наукових досліджень НАН України і цільові (науково-технічні) проекти НАН України, які передбачають конкурсний відбір програм і проєктів.

2021 року відбулось дев'ять засідань Бюро Президії НАН України, на яких розглянуто 90 питань. Ухвалено рішення про надання приміщень в оренду, закріплення земельних ділянок, будівництво службового житла та його розподіл, цільове виділення коштів на невідкладні потреби, розміщення структурних підрозділів наукових установ, підприємств та організацій, оптимізацію мережі державних підприємств тощо.

Загалом звітного року організовано 30 засідань Президії та Бюро Президії НАН України, на яких розглянуто близько 440 питань.



2.3. ДІЯЛЬНІСТЬ РЕГІОНАЛЬНИХ НАУКОВИХ ЦЕНТРІВ НАН УКРАЇНИ І МОН УКРАЇНИ, СПІВРОБІТНИЦТВО З м. КИЇВ

Звітнього року наукова громадськість регіонів України відзначила 50-річчя створення регіональних наукових центрів НАН України і МОН України (далі Центри). Заснування Центрів як органів міжвідомчої координації наукових досліджень мало наслідком посилення впливу науки на економічний розвиток регіонів за рахунок об'єднання зусиль наукових установ для вирішення актуальних комплексних регіональних проблем у галузі економіки, екології, інноваційного, культурного та духовного розвитку, організації тісної взаємодії з органами місцевої влади в цій справі. На розширених засіданнях рад Центрів, присвячених ювілейній даті, було підбито підсумки діяльності й обговорено сьгоднішній стан і перспективи розвитку наукових досліджень у відповідних регіонах.

Протягом року Центрами розглянуто значну кількість важливих для регіонів питань з метою напрацювання обґрунтованих рекомендацій щодо шляхів їх вирішення. Результати таких розглядів направлено до місцевих та центральних органів державного управління як аналітичні записки, рекомендації, пропозиції, проекти.

Велику увагу приділено питанням розвитку наукового потенціалу регіонів, подальшій інтеграції науки й освіти, роботі з науковою молоддю, просвітницькій діяльності.

Разом з тим, потребує подальшої активізації діяльність Центрів, спрямована на налагодження ділових зв'язків установ НАН України з промисловими підприємствами відповідних регіонів України з метою прискорення і розширення використання результатів наукових досліджень.

ДОНЕЦЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Звітного року Донецький науковий центр продовжив свою роботу в складних умовах тимчасової евакуації. Відбулось два засідання ради Центру. На розширеному засіданні разом із науково-освітнянською спільнотою Донецької і Луганської областей були розглянуті актуальні питання організації освітньо-наукового процесу в регіоні. За результатами обговорення науково-дослідної і просвітницької діяльності в Луганському державному університеті внутрішніх справ ім. Е.О. Дідоренка Центр звернувся до МОН України та Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій з пропозиціями щодо надання освітніх послуг за спеціальністю «Право» закладами вищої освіти зі специфічними умовами навчання.

На другому засіданні ради було розглянуто і обговорено питання удосконалення системи підготовки наукових кадрів, зокрема, умов здобуття наукових ступенів без відриву від виробництва. Напрацьовані Центром пропозиції були доведені до МОН України, профільного комітету Верховної Ради України, Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти.

На засіданнях ради Центру обговорено проблеми забезпечення житлом учених-переселенців і шляхи їх вирішення. Результати обговорень цих питань голова Центру виносив на розгляд комісії з питань забезпечення житлом при Президії НАН України.

Центр сприяв поглибленню взаємодії науковців з органами місцевої виконавчої влади і місцевого самоврядування. Було підписано Угоду про співробітництво Центру з Покровською міською радою Донецької області з метою забезпечення сталого розвитку Покровської об'єднаної територіальної громади на основі впровадження досягнень вітчизняної та світової науки у всі сфери життєдіяльності. Науковці Центру взяли участь в розробленні і реалізації «Стратегії розвитку м. Покровська на період до 2030 р.». Спільно з представниками громади та органів місцевого самоврядування м. Покровськ було розроблено проєкт «Створення безбар'єрного простору» для участі в конкурсі «Сприяння покращанню правового середовища для громадянського суспільства України», організованого за підтримки *USAID*.

Центр активізував свою участь у підготовці і відборі проєктів для фінансування за рахунок коштів Державного фонду регіональ-

ного розвитку, а також за рахунок секторальної бюджетної підтримки Європейського Союзу та інших міжнародних програм. У рамках угод про співробітництво із Донецькою та Луганською ОДА науковці Центру подали 12 проєктів до програми *USAID* «Конкурентоспроможна економіка України». Центр активно працює в «Платформі сталого розвитку вугільних міст Донецької області», яку фінансують *USAID*, Європейській Союз та уряд Німеччини. Співробітники Центру розробили технічні завдання на понад 10 проєктів освітнього, дослідницького, культурного, технологічного та економічного напрямів Платформи.

Центром підготовлено і направлено до органів місцевого самоврядування Донецької та Луганської областей низку доповідних записок, аналітично-інформаційних матеріалів, методичних рекомендацій і науково-експертних висновків.

Велику увагу Центр приділяв роботі з молоддю та популяризації в ЗМІ і на власному сайті досягнень науки. Центр у співпраці з Секретаріатом Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини виступив організатором Всеукраїнського конкурсу наукових робіт здобувачів вищої освіти та молодих вчених «Соціально відповідальне ведення бізнесу — складова сталого розвитку». Центр взяв участь в організації та проведенні низки міжнародних і вітчизняних заходів: наукових читань, форумів, конференцій, круглих столів. Серед них, зокрема, 2-й Форум громадської підтримки проєвропейських правових реформ, проведений Центром разом з Українським союзом промисловців і підприємців.

ЗАХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Звітного року відбулось урочисте засідання ради Центру з нагоди 50-річчя його створення і два засідання виконкому ради Центру.

На засіданнях виконкому ради Центру розглянуто низку питань стосовно розвитку перспективних напрямів досліджень у західному регіоні і вирішення актуальних проблем розвитку регіону. Розглянуто, зокрема, напрацювання Інституту біології клітини НАН України в галузі розвитку генно-інженерних підходів для модифікацій метаболічних шляхів клітин і конструювання нових штамів дріжжів із модифікованими фізіолого-біохімічними характеристиками. Отримані результати становлять фундамент для роз-

робки на основі дріжжів біотехнологій виробництва біопалив, компонентів біодеградабельних полімерів, органічних кислот, цукрів, поліспиртів, біологічно активних речовин рослинного походження, вітамінів, антибіотиків, вакцин та інших важливих продуктів. За результатами розгляду і обговорення керівництву Інституту біології клітини НАН України рекомендовано розвивати перспективні напрями досліджень колективу та активізувати діяльність щодо впровадження результатів наукових робіт.

Проаналізовано проблеми, які виникають в енергосистемі України у процесі роботи сонячних і вітроелектростанцій. За результатами розгляду й обговорення рекомендовано секції енергетики та енергозбереження Центру у співпраці з органами місцевого самоврядування та зацікавленими підприємствами протягом 2021—2022 рр. ініціювати розроблення, затвердження та фінансування регіональної програми розвитку відновлювальної енергетики.

За ініціативи приватної групи компаній ЕКО-ОПТИМА (Львів) та Центру відбулась нарада, присвячена організації виробництва в Україні «зеленого водню» та його транспортування до Німеччини. У нараді взяли участь заступник міністра енергетики України, генеральні директори державного оператора ГТС України, АТ «Укртрансгаз», провідних австрійських газових компаній та інших країн, представники міжнародних фінансових установ — Європейського банку реконструкції та розвитку, Світового банку в Україні, Європейського інвестиційного банку в Україні. Центр на цій нараді представляли Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України та Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу.

Центр активно сприяє інтеграції науки та освіти — він є учасником низки спільних науково-навчальних структур НАН України та МОН України. У жовтні звітного року голова Центру акад. НАН України З.Т. Назарчук взяв участь у роботі наради, присвяченої проблемі забезпечення ефективної діяльності наукових установ і закладів вищої освіти західного регіону України, яку проводив міністр освіти і науки України в Івано-Франківську.

Здійснювались організаційні заходи для закріплення в наукових установах регіону талановитої молоді. Відповідно до розробленого Центром Положення про щорічне відзначення преміями Львівської ОДА та Львівської обласної ради талановитих молодих

учених і спеціалістів та відомих учених такі премії урочисто вручено лауреатам до Всесвітнього дня науки в ім'я миру і розвитку. Спільно з Управлінням справами НАН України Центр опрацював питання придбання службового житла та його розподілу між молодими науковими працівниками установ Центру за бюджетною програмою «Забезпечення житлом вчених НАН України».

Центр традиційно приділяв значну увагу розвитку транскордонного співробітництва на основі чинних угод про наукове співробітництво між Відділенням Польської академії наук в Любліні, Баварською академією наук та з Представництвом «Польська академія наук» в Києві. 14—17 вересня установи Центру відвідала делегація Польської академії наук на чолі з Президентом ПАН професором Єжи Душинським. Під час зустрічі у Центрі було підбито підсумки візиту делегації ПАН та обговорено перспективні напрями співпраці, які становлять інтерес для ПАН і Центру в контексті ймовірних спільних досліджень і започаткування спільних проєктів. Центр взяв участь в організації та проведенні міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні питання використання та збереження природних ресурсів прикордонних територій України і Польщі». Конференція стала продовженням співпраці українських та польських вчених у сприянні вирішенню важливих соціальних й еколого-економічних проблем на спільному прикордонні.

Значну увагу Центр приділяв популяризації науки. Центр є співзасновником двох фахових науково-практичних журналів: «Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Хімічні науки» та «Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Медичні науки». Періодично виходять «Бюлетень Західного наукового центру» та журнал «Соціо-гуманітарні проблеми людини». Основні події, що характеризують розвиток і досягнення академічної науки в західному регіоні України, висвітлені у виданні «Західний науковий центр: становлення та розвиток (до 50-річчя від часу заснування)». На вебсайті Центру постійно висвітлювалась інформація про науково-організаційні заходи та результати науково-дослідної діяльності. Упродовж року у періодичних та інтернет-виданнях розміщено понад 30 публікацій, зокрема в газетах «Світ», «Слово Просвіти», «День», «Літературна Україна», «За вільну Україну», в інтернет-виданні «Стожари» та на вебсторінці НАН України.

ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

28 жовтня відбулося засідання ради Центру «Наукові засади стратегії адаптації лісів та лісового господарства України в умовах зміни клімату». За підсумками обговорення було ухвалено рішення про необхідність радикального перегляду механізму фінансування лісової галузі та внесення відповідних змін і доповнень до законодавчої бази, яке було надіслано до Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Ради національної безпеки і оборони України, Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, Державного агентства лісових ресурсів України, Національної академії наук України та Міністерства освіти і науки України, Харківської, Полтавської та Сумської облдержадміністрацій.

За ініціативою Центру було організовано зустріч наукової та освітянської спільноти Харкова з керівництвом міста для обговорення нагальних проблем розвитку вищої освіти і науки. Було напрацьовано низку пропозицій щодо розбудови Харкова як інтелектуальної столиці держави. Зокрема, було запропоновано створити в структурі Харківської міської ради департамент науки і координаційну раду з питань науки та інновацій. За підсумками обговорення з науково-освітянською спільнотою регіону Центром розроблено та надіслано до законодавчих і керівних органів різного рівня низку пропозицій та аналітичних матеріалів. Так, до Верховної Ради України надіслано пропозиції до постанови Верховної Ради України «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2022 році», пов'язаних з науково значущими подіями в регіоні та ювілеями видатних науковців-харків'ян; щодо змін до Закону України «Про оцінку впливу на довкілля»; до проекту Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо охорони ґрунтів та відтворення їх родючості», а також інформаційно-аналітичні матеріали до Парламентських слухань на тему: «35 роковини Чорнобильської катастрофи: проблеми та перспективи розвитку зони відчуження». До РНБО України направлено пропозиції щодо виконання Указу Президента України від 23.03.2021 № 111/2021 «Про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації».

До Харківської ОДА Центр направив пропозиції до проекту Регіональної програми охорони і раціонального використання земель і до Програми розвитку АПК Харківської області.

Центр виконав науково-технічну експертизу «Комплексу для вимірювання теплового розширення твердих наноструктурних матеріалів та криокристалів при низьких та наднизьких температурах» Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, який рішенням Президії НАН України від 24.11.2021 рекомендований Міністерству освіти і науки України до включення до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання.

Звітного року Центр виступив співорганізатором шести міжнародних науково-практичних конференцій: «Підприємництво та бізнес-адміністрування: сучасні тренди», «Академічна та університетська наука — результати та перспективи» та ін.

Значну увагу Центр приділяв пропаганді досягнень і популяризації науки. Центр взяв активну участь у заходах з нагоди 100-річчя від дня заснування Харківської державної академії дизайну та мистецтв, 150-річчя від дня народження засновника Національного фармацевтичного університету М.О. Валяшка, ювілеїв видатних фізиків К.Д. Синельникова та Л.В. Шубнікова, Дня науки та ін. Голова Центру акад. НАН України В.П. Семиноженко є ініціатором, автором та ведучим проекту «Про науку. Компетентно» для ютуб-каналу НАН України. Науковці Центру надали низку інтерв'ю в програмах ТРК «НАШ», ТРК Україна 24, телеканалу Прямий, телеканалу Перший незалежний, телеканалу *UkrLive.TV*, Апостроф *TV*, РТ «7-й канал», ТРК *SIMON*, ютуб-каналу *VICTORY*, інтерв'ю газетам «День» та «Время», які були присвячені популяризації діяльності наукових установ Центру, нагальним проблемам розвитку науки і освіти в країні, шляхам їх розв'язання, боротьбі з наслідками пандемії *COVID-19* в Україні тощо.

ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

2021 року в Центрі відбулися організаційні зміни — Центр припинив своє існування як юридична особа. Натомість функції базової організації з науково-організаційної діяльності Центру покладено на Інститут ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України.

Відбулось одне засідання ради Центру та п'ять засідань науково-технічної ради Центру, на яких розглянуто понад 20 питань. Зо-

крема, розглянуто питання про підготовку наукових кадрів у Південному регіоні України. Учасники обговорення дійшли висновку, що впровадження реформи системи підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації, започаткованої з ухваленням Законів України «Про вищу освіту» та «Про наукову і науково-технічну діяльність», ставить під загрозу існування і розвиток вітчизняних наукових шкіл, призводить до руйнування чинної в країні системи підготовки кандидатів наук. Напрацьовані Центром пропозиції щодо удосконалення підготовки наукових кадрів доведено до Міністерства освіти і науки України.

Центр спільно з Департаментом екології та природних ресурсів Одеської ОДА продовжував моніторити екологічний стан Куяльницького лиману і результати реалізації Регіональної програми збереження та відновлення водних ресурсів Куяльницького лиману. У зв'язку з незадовільною результативністю програми і ситуацією, що склалася у басейні Куяльницького лиману, Центром запропоновано організувати круглий стіл за участю регіональних органів влади та всіх наукових установ і закладів вищої освіти, які були задіяні для розробки і виконання програми, і визначити обґрунтовані шляхи поліпшення ситуації. Відповідні пропозиції Центру направлені Голові Одеської ОДА.

Центр приділяв велику увагу розвитку інноваційної діяльності в Південному регіоні. У рамках співпраці з Національним контактним пунктом Програми «Горизонт Європа» *Innovation in SMEs* Центр взяв участь в організації циклу вебінарів, присвячених ознайомленню та залученню до інноваційного співробітництва наукових установ і бізнесу. У листопаді на базі ресурсів Центру в онлайн-режимі відбулось перше засідання круглого столу, присвячене активізації механізмів Програми «Горизонт Європа» у справі розвитку інноваційного співробітництва наукових установ і бізнесу. З метою широкого інформування зацікавлених кіл про результати наукових досліджень, які мають перспективи впровадження в регіоні, Центром видано черговий випуск збірника «Наука в Південному регіоні України (важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності у 2020 році)» (вип. XIX, Одеса, 2021, 238 с.). Центр здійснив 64 звернення щодо розгляду

можливостей використання в областях регіону досягнень наукових установ Південного регіону, зокрема, до голів обласних державних адміністрацій Південного регіону, мерів міст Одеси, Миколаєва та Херсону, обласних рад Одеської, Миколаївської, Херсонської областей, Правління Одеської обласної організації роботодавців, Виконавчої дирекції Одеської міської організації роботодавців, регіональних наукових центрів НАН України і МОН України та ін. За результатами цієї роботи вже отримано 35 актів упровадження.

Центр взяв участь в організації та проведенні понад 130 заходів з популяризації науки та її досягнень: конференцій, читань, урочистих засідань, днів відкритих дверей, круглих столів. Серед них міжнародні науково-практичні конференції «Сталий розвиток, циркулярне управління та екологічна інженерія (ISCMEE 2021)», «Наука в Південному регіоні України: здобутки та перспективи розвитку», «Економічний сталий розвиток в управлінні природними ресурсами».

ПРИДНІПРОВСЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Протягом звітнього року під час проведення засідань ради Центру та науково-технічної ради були розглянуті питання та ухвалені рішення щодо:

- удосконалення економіко-математичних моделей формування регіональних інноваційних економічних систем і пошуку сучасних шляхів інституційного забезпечення сталого розвитку Придніпровського економічного регіону на засадах смартспеціалізації;

- визначення Концепції формування регіональної інноваційної економічної системи для опрацювання секторальних питань стратегічного розвитку економічних районів задля досягнення стратегічної мети у рамках реалізації Стратегій розвитку Дніпропетровської, Запорізької й Кіровоградської областей на період до 2027 року;

- упровадження «Тимчасового технологічного регламенту з геомеханічного моніторингу системи «масив — виробки — кріплення і охоронні конструкції» для підприємств з цільовим та супутнім видобутком уранових руд», який розроблено в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України з метою запобігання виникненню аварійних ситуацій, забезпечення стабільності і про-

гнозованості виробничого процесу видобутку і збагачення уранової руди для ядерної енергетики країни та підтримання ефективності та безпеки праці гірників;

— упровадження результатів НДР, присвяченої питанням зниження викидів забруднювальних речовин під час масових вибухів в процесі розробки родовищ залізної руди, виконаної Криворізьким національним університетом;

— сучасних тенденцій розвитку та функціонування основних галузей промисловості Придніпровського економічного району, зокрема визначення основних проблем, які перешкоджають реалізації концептуальних засад та експортної стратегії регіону;

— результатів досліджень перспективних для розробки на їх основі інноваційних пропозицій.

Результати розглядів і напрацьовані пропозиції направлялись до обласних держадміністрацій і зацікавлених підприємств регіону.

Наукові співробітники Центру включені до складу робочої групи при Дніпропетровській ОДА з аналізу питань функціонування найважливіших галузей промисловості регіону та підготовки пропозицій щодо розробки «Стратегії енергетичної безпеки Дніпропетровської області». Успішно функціонують за своїми напрямками діяльності постійно діюча регіональна робоча група з вирішення нагальної екологічної проблеми м. Кривий Ріг «Оптимізація скидання та утилізація надлишку шахтних вод», а також наукові семінари: «Актуальні проблеми деформованих тіл і конструкцій», «Сучасні проблеми управління та моделювання складних систем» та ін.

Протягом року увага Центру зосереджувалась також на сприянні подальшому розвитку наукової діяльності в регіоні, поглибленні на регіональному рівні інтеграції науки і освіти, залученні науковців до участі в міжнародних проектах та молоді до наукової діяльності, поліпшенні підготовки кадрів вищої кваліфікації в регіоні. Центр взяв участь в організації та проведенні низки заходів, спрямованих на популяризацію досягнень науки, підвищення авторитету наукової праці. Серед них IV Всеукраїнський форум студентів, аспірантів і молодих вчених, Всеукраїнська науково-практична конференція «Україна — горизонти майбутнього: соціально-гуманітарний контекст», IX міжнародна конференція «Створення стратегії розвитку штучного інтелекту в Україні», Міжнародна на-

укова конференція «Освіта та наука у мінливому світі: проблеми та перспективи розвитку» тощо.

СПІВРОБІТНИЦТВО З МІСТОМ КИЄВОМ

Співробітництво з містом Києвом тривало в рамках Угоди про співпрацю між виконавчим органом Київської міської ради (Київської міської адміністрації (далі КМДА) та Національної академії наук України від 25 травня 2017 р.

Завершено розроблення проєкту «Техніко-економічне обґрунтування створення наукового парку Академ.Сіті». Партнерами Київського академічного університету НАН України і МОН України (далі КАУ) в проєкті виступали Університет ім. Гумбольдта та науковий парк Адлерсхоф (обидва — Берлін, Німеччина). Проєкт виконували за підтримки Міністерства вищої освіти та досліджень Федеративної республіки Німеччина. Одним з етапів реалізації проєкту стало підписання 19 липня 2021 р. Меморандуму Асоціації академічного співробітництва Академ.Сіті між 12 дослідницькими інститутами НАН України за участі уповноваженого представника Посольства ФРН в Україні, Міністерства вищої освіти та досліджень ФРН, МОН України та КМДА.

Розпочато реалізацію проєкту регіонального розвитку «Науково-технологічний центр КАУ (НТЦ КАУ)» за підтримки Міністерства розвитку громад та територій України в рамках програми «Підтримка регіональної політики України». Проєкт реалізується за рахунок коштів державного бюджету, отриманих від Європейського Союзу. У структурі НТЦ КАУ вже запрацювало чотири функціональні підрозділи, діяльність яких спрямована на сприяння комерціалізації розробок наукових установ НАН України.

Установи НАН України брали участь у вирішенні широкого кола проблем функціонування і розвитку господарства міста. Зокрема, на замовлення КМДА Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України здійснив експертизу елементів головних балок мосту ім. Є.О. Патона на основі аналізу результатів вибіркового неруйнівного контролю і механічних та металографічних випробувань. Запропоновано технічні рішення щодо ремонту елементів прогонових будов мосту. ДКТБ Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України здійснювало науково-технічний та

технологічний супровід складально-зварювальних робіт з монтажу металоконструкцій естакад лівого берегу Подільського мостового переходу через річку Дніпро.

Низку науково-технічних рішень і напрацювань Інституту технічної теплофізики НАН України використано у розробленні Схеми централізованого тепlopостачання м. Києва. Зокрема, екологічне зонування території міста; заміна на сучасне та модернізація наявного теплогенерувального обладнання; упровадження технологій та обладнання для утилізації скидної теплоти димових газів котлів; упровадження теплонасосних технологій та обладнання для утилізації скидної теплоти каналізаційних стоків тощо. Інститут розробив теплотехнологію утилізації мулових осадів шляхом переробки їх на паливні гранули, пропозиції щодо її впровадження передані до департаменту житлово-комунальної інфраструктури КМДА.

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України взяв участь у корегуванні і моніторингу Програми розвитку зеленої зони м. Києва до 2010 року та концепції формування зелених насаджень в центральній частині міста, а також у розробці Програми комплексного розвитку зеленої зони м. Києва до 2030 року. Розроблена стратегія розвитку зелених насаджень міста для включення її в Екологічну Стратегію міста Києва.

Важливу функцію виконує Інститут археології НАН України, який здійснює превентивні археологічні дослідження, обумовлені міжнародними зобов'язаннями України щодо охорони археологічної спадщини. Оперативні та своєчасні археологічні дослідження, які здійснюють фахівці Інституту, допомагають не лише поповнювати скарбницю Українських музеїв, але й вчасно проводити масштабні будівельні роботи без порушення законодавства.

Науковці Академії взяли вагому участь в організації семінарів «Створення комфортного середовища та інтернаціоналізація бізнесу як чинники сталого розвитку столиці» та «Діалог Україна — ЄС: розвиток промисловості та інновацій», що відбулись відповідно до затвердженого Київським міським головою планом-графіком підвищення кваліфікації державних службовців і посадових осіб місцевого самоврядування.



2.4. ДІЯЛЬНІСТЬ КОНСУЛЬТАТИВНО-ДОРАДЧИХ ОРГАНІВ

Рада президентів академій наук України (голова акад. НАН України А.Г. Загородній) провела 19 січня 2021 р. засідання, на якому розглянула питання: про результати засідання Національної академії наук України з питань науки і технологій (з інформацією виступив голова Ради президентів академій наук України акад. НАН України А.Г. Загородній); про формування спільних програм досліджень Національної та національних галузевих академій наук (доповідав голова Ради, президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній); про проведення акредитації освітньо-наукових програм наукових установ НАН України (з інформацією виступив завідувач лабораторії Інституту математики НАН України чл.-кор. НАН України С.І. Максименко); про ініціювання внесення змін до складу Міжвідомчої ради з координації фундаментальних і прикладних досліджень в Україні (доповідав відповідальний секретар Ради, віцепрезидент НАН України акад. НАН України В.Л. Богданов); про внесення змін до Положення про Раду президентів академій наук України (з інформацією виступив голова Ради, президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній); про заходи Національної та національних галузевих академій наук з популяризації науки в суспільстві (доповідав віцепрезидент НАН України чл.-кор. НАН України О.О. Рафальський); про заходи з увічнення пам'яті академіка НАН України Б.Є. Патона, які можуть бути здійснені на рівні академій наук України (з інформацією виступив голова Ради, президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній).

Обговорюючи питання щодо результатів засідання Національної ради України з питань науки і технологій (12 січня 2021 р.), зо-

крема щодо оновлення системи пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки (далі пріоритетні напрями), Рада президентів академій наук України визначила важливим завданням для Національної академії наук та національних галузевих академій наук участь у розробці нових пріоритетних напрямів. З цією метою ухвалено рішення створити спільну робочу групу з підготовки пропозицій до нового переліку пріоритетних напрямів (далі робоча група) і підготовлені в установленому порядку пропозиції направити робочою групою до МОН України.

Заслухавши інформацію щодо формування спільних програм наукових досліджень Національної та національних галузевих академій наук та враховуючи результати обговорення цього питання, учасники засідання рекомендували Національній та національним галузевим академіям наук здійснити необхідні заходи щодо формування спільних програм. Також доручено НАН України підготувати узгоджений перелік спільних програм для розгляду та затвердження Радою.

Обговорюючи питання щодо проведення акредитації освітньо-наукових програм наукових установ НАН України, Рада відзначила активне прагнення наукових установ стосовно уніфікації підготовки наукових кадрів з європейськими стандартами забезпечення вищої освіти. Зазначалося, що першорядними залишаються питання фінансування акредитації відповідних освітніх програм і діяльності аспірантури.

Рада взяла до відома створення Національною академією наук України та Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти спільної робочої групи з удосконалення оцінювання якості освітнього процесу на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти та визнала за необхідне підготувати клопотання Ради перед Кабінетом Міністрів України про скасування оплати вартості акредитації освітніх програм науковими установами, які фінансуються з державного бюджету і здійснюють підготовку кадрів в аспірантурі та магістратурі за державним замовленням.

Заслухавши інформацію стосовно ініціювання внесення змін до складу Міжвідомчої ради з координації фундаментальних і прикладних досліджень в Україні, Рада доручила НАН України надіслати до МОН України пропозиції щодо внесення в установлено-

му порядку на розгляд Уряду проект постанови Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 4 липня 2018 р. № 526».

Обговорюючи питання про заходи Національної та національних галузевих академій наук з популяризації науки в суспільстві, учасники засідання відзначили, що одним із найважливіших стратегічних напрямів діяльності національних академій наук у нинішніх умовах має стати належне інформування громадськості про досягнення, найвагоміші результати наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності вчених. З огляду на це Рада рекомендувала національним галузевим академіям наук розробити та затвердити заходи з популяризації науки в суспільстві й подати відповідну інформацію для узагальнення до Президії НАН України.

Заслухавши інформацію щодо запланованих НАН України заходів з увічнення пам'яті академіка НАН України Б.Є. Патона, Рада рекомендувала національним галузевим академіям наук України сприяти здійсненню на рівні академій наук відповідних заходів.

Важливим заходом з реформування діяльності НАН України стало створення в 2020 році Науково-технічної ради НАН України та науково-координаційних рад секцій НАН України.

Науково-технічна рада НАН України діє при Президії НАН України, її завданням є залучення установ НАН України до вирішення актуальних науково-технічних та соціальних проблем, сприяння впровадженню наукових розробок установ НАН України, розширення співпраці між науковими установами НАН України і виробничими підприємствами, формування відповідних науково-технічних програм, зокрема спільних.

2021 року на засіданнях Ради розглядалося широке коло питань розвитку прикладних досліджень в установах Академії та впровадження їхніх результатів. Зокрема, обговорювалось питання щодо стану та перспектив розвитку в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона та інших установах НАН України наукових досліджень і науково-технічних розробок у галузі створення новітніх електронно-променевих технологій.

Враховуючи наявний в країні науковий і промисловий потенціал, Рада ініціювала перед Президією НАН України питання щодо передбачення спільно з Міноборони та Мінстратегпромом України

завдань і заходів щодо розвитку та впровадження електронно-промислових технологій та обладнання під час започаткування державної цільової оборонної програми з реалізації в інтересах сектору безпеки і оборони України проєктів з виконання наукових досліджень і розробок, розробок нових технологій.

Рада рекомендувала Президії НАН України ініціювати перед Мінстратегпромом та Міноборони України проведення експертизи наявних технологій у галузі електроніки та оптико-електроніки, моніторингу науково-технічного та виробничого потенціалу наукових установ і підприємств з метою поновлення виробництва продукції на сучасному рівні. За результатами зазначеної експертизи та моніторингу пропонується започаткувати державну цільову програму з розроблення технологій та організації серійного випуску матеріалів і приладів радіо-, мікро- та оптико-електронної техніки для забезпечення обороноздатності України.

2021 року НАН України здійснила значний обсяг робіт з експертизи тематики фундаментальних досліджень, виконання яких мало розпочатись 2022 р. На розгляд Експертної ради з питань оцінювання тем фундаментальних науково-дослідних робіт при НАН України протягом 2021 р. надійшло 440 наукових тем, серед них 399 тем установ НАН України. За результатами експертизи 378 тем науково-дослідних робіт визнано фундаментальною тематикою, на виконання якої доцільно витратити кошти держбюджету, 47 тем визначено як прикладні дослідження і науково-технічні розробки, які доцільно фінансувати з держбюджету за відповідною класифікацією видатків, фінансування 15 тем визнано недоцільним.

2021 року продовжили діяльність дорадчі консультативні органи НАН України (79 рад, 15 комітетів, 17 комісій і 24 наукові товариства, зокрема 20 наукових рад, 12 комітетів, 13 комісій і одне товариство при Президії НАН України). Протягом звітнього року НАН України здійснила заходи з підвищення ефективності діяльності дорадчих консультативних органів НАН України.

Призначено голову, затверджено оновлений склад та положення про Раду з космічних досліджень НАН України (голова — акад. НАН України Я.С. Яцків).

Затверджено оновлені склади таких дорадчих консультативних органів при Президії НАН України: Міжвідомча наукова рада НАН

України та НААН України з проблем агропромислового комплексу, Міжвідомча науково-технічна рада з проблем корозії і протикорозійного захисту металів, Наукова рада з сенсорних систем та технологій, Наукова рада з проблем «Інформація. Мова. Інтелект», Український комітет Міжнародної асоціації з дослідження і поширення слов'янської культури, Міжакадемічна комісія з питань сучасної біотехнології.

Крім того, рішенням Президії НАН України було доручено секціям НАН України підготувати пропозиції щодо удосконалення мережі наукових рад, комітетів і комісій при Президії НАН України, зокрема з урахуванням їхнього сприяння виконанню координаційних та науково-експертних функцій НАН України і підготовки та оприлюднення ними доповідей з оцінкою найновіших досягнень і перспектив розвитку досліджень у НАН України з відповідних наукових проблем. Триває робота з підготовки на розгляд Президії НАН України пропозицій секцій НАН України стосовно заходів з покращення роботи дорадчих консультативних органів НАН України.

Загалом діяльність наукових рад, комітетів та комісій зосереджувалася на питаннях сприяння координації актуальних наукових досліджень, підготовці проектів нормативно-правових актів, програм, проектів, пропозицій та аналітичних матеріалів для державних органів влади, організації та проведенні читань, семінарів, конференцій, симпозіумів.

У центрі уваги Міжвідомчої наукової ради «Наукові основи розробки вугільних родовищ України» (голова — акад. НАН України А.Ф. Булат) перебували питання координації науково-технічних досліджень у вугільній галузі України. За ініціатииви та участі ради у рамках науково-технічного співробітництва між НАН України і ДП «Торецьквугілля» у жовтні 2021 р. у м. Торецьк Донецької області відбулась робоча науково-технічна нарада щодо прогнозу викиднебезпечності гірських порід за геолого-фізичними даними у підготовчих гірничих виробках на шахті «Торецька».

Міжвідомча рада з наукового приладобудування (голова — акад. НАН України В.Ю. Сторіжко) зосередила свою діяльність на питаннях координації науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт установ НАН України, що виконуються згідно з Програмою наукового приладобудування НАН України на 2020—

2024 рр., затвердженої розпорядженнями Президії НАН України від 25.02.2020 № 128 і від 10.02.2021 № 82, а також проводила відбір розробок, що мають перспективу впровадження на власних дослідних виробництвах установ НАН України або на промислових підприємствах приладобудівного профілю. За участі ради у жовтні 2021 р. відбулись XIII Міжнародна виставка «*LABCompIEX*. Аналітика. Лабораторія. Біотехнології. *HI-TECH*» та Науково-практична конференція «Новітні розробки наукового обладнання провідних приладобудівних компаній. Розвиток центрів колективного користування в НАН України».

Рада з космічних досліджень НАН України (голова — акад. НАН України Я.С. Яцків) зосередила зусилля на підготовці пропозицій і координації діяльності установ НАН України в галузі прикладних космічних досліджень і дослідно-конструкторських розробок. Зокрема, за запитом Міністерства з питань стратегічних галузей промисловості України у квітні 2021 р. на засіданні ради виконано експертизу Загальнодержавної цільової науково-технічної космічної програми України (ЗКПУ) на 2021—2025 рр. За результатами обговорення підготовлено експертний висновок від НАН України для органів державної влади щодо ЗКПУ на 2021—2025 рр. У грудні 2021 р. організовано спільне засідання ради і членів Наукової ради Цільової програми НАН України з наукових космічних досліджень на 2018—2022 рр. з обговорення результатів виконання проєктів цієї програми у 2021 р.

Рада з досліджень Світового океану НАН України (голова — акад. НАН України А.Г. Наумовець) здійснювала координацію та науково-технічне супроводження морських наукових досліджень, спрямованих на реалізацію морського потенціалу України і забезпечення національних інтересів держави у Світовому океані. Члени ради брали участь у доопрацюванні Концепції Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Комплексні дослідження Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану з метою зміцнення морського потенціалу України».

У центрі уваги Координаційної ради НАН України з проблем, пов'язаних з рамковою конвенцією ООН про зміну клімату (голова — акад. НАН України В.Г. Кошечко), перебували питання координації наукових та прикладних досліджень учених НАН України

у сфері зміни клімату, підготовки пропозицій та рекомендацій для органів державної влади щодо формування державної кліматичної політики. Члени ради брали участь у підготовці проєкту Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та абсорбції поглиначами парникових газів за 1990—2019 рр.

Наукова рада НАН України з проблем навколишнього середовища і сталого розвитку (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) зосередила зусилля на науково-організаційному забезпеченні виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін навколишнього середовища на 2020—2024 рр. У виконанні 28 проєктів програми взяли участь 27 установ із семи відділень НАН України. Члени ради підготували і надіслали державним органам влади низку пропозицій і рекомендацій до нормативних актів.

За участі Наукової ради з проблеми «Інформація. Мова. Інтелект» (голова — акад. НАН України О.В. Палагін) звітнього року відбулась низка заходів з поширення програми Всеукраїнського лінгвістичного діалогу на загальноукраїнському та європейському рівнях та підвищенні технологічного статусу української мови у світовій мовній ієрархії.

Національний комітет України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (НК МАБ України, голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) здійснював координацію та науково-методичне супроводження наукових досліджень, спрямованих на подальший розвиток національної мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО в Україні, розширення мережі транскордонних біосферних резерватів, посилення транскордонного наукового співтовариства шляхом загального управління транскордонними екосистемами на основі принципів Севільської стратегії для біосферних резерватів ЮНЕСКО. Представник НК МАБ України у листопаді 2021 р. у Парижі взяв участь у роботі 41-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО, де під час засідання Комісії з питань точних і природничих наук проінформував присутніх про досягнення у роботі НК МАБ України та підтримав ініціативу щодо проголошення 3 листопада щорічним Міжнародним днем біосферних резерватів.

Комітет із системного аналізу (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній), який є національною членською організацією в Міжнародному інституті прикладного системного аналізу (*IIASA*) координував роботи з виконання спільних з *IIASA* дослідницьких проєктів. У зв'язку із завершенням строку виконання спільного проєкту НАН України та *IIASA* «Комплексне моделювання управління безпечним використанням продовольчих, водних і енергетичних ресурсів з метою сталого, соціального економічного і екологічного розвитку (2017—2021)» в лютому 2021 р. у формі онлайн-ої наради відбулось розширене засідання Комітету з учасниками робочих груп і представниками *IIASA*, на якому обговорено перспективні плани започаткування наступного спільного проєкту. У такому ж форматі відбулись подальші семінари з формування наукової тематики проєкту *IIASA* щодо справедливого переходу до суспільства з нульовим викидом вуглецю. За погодженням з керівництвом *IIASA* Комітет ухвалив рішення стосовно продовження співпраці з програмою *IIASA* у традиційному форматі за спільним фінансуванням проєкту «Комплексний аналіз робастних профілактичних адаптивних заходів з управління продовольством, енергією, водою та соціальною сферою в умовах системних ризиків та наслідків *COVID-19*» (2022—2026), участь в якому від НАН України братимуть науковці п'яти наукових установ.

За участі членів Комітету з питань біоетики (голова — акад. НАН України О.О. Кришталь) було підготовлено і розміщено електронну версію колективної монографії «Біоетика: від теорії до практики».

У центрі уваги Комітету наукової термінології (голова — акад. НАН України М.Г. Жулинський) перебували питання організації теоретичного розроблення принципів і науково обґрунтованих рекомендацій щодо унормування української галузевої термінології. Члени комітету публікували результати термінологічних досліджень як монографії, збірники наукових праць, статей, розділів колективних монографій, тез і доповідей матеріалів наукових конференцій тощо.

Комісія НАН України з наукової спадщини В.І. Вернадського (голова — акад. НАН України В.Г. Кошечко) організувала і провела

у березні 2021 р. у Києві у режимі відеоконференції XXXI читання «Розвиток біосферних ідей В.І. Вернадського в сучасних науках про життя».

Члени Комісії НАН України з інтеграції до Європейського дослідницького простору (голова — акад. НАН України В.Г. Радченко) були включені до складу делегації України з укладання нових угод про асоційоване членство України в рамковій програмі Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт Європа» та Програмі наукових досліджень та навчання Євратом, а також брали участь як експерти в опрацюванні тексту Угоди та у процесі переговорів з Європейською Комісією.

За ініціативи Комісії при Президії НАН України із захисту науки, протидії псевдонауці та фальсифікації наукових досліджень (голова — акад. НАН України А.Г. Наумовець) у ході обговорення та затвердження нової редакції Статуту НАН України на сесії Загальних зборів НАН України 27 травня 2021 р. було запропоновано внести в розділ тексту Статуту щодо обов'язків дійсних членів і членів-кореспондентів НАН України, зобов'язання виконання ними норм наукової етики та академічної доброчесності, протидії порушенням права інтелектуальної власності та фальсифікаціям результатів наукових досліджень. Також члени Комісії брали участь в обговоренні проєктів нормативно-правових актів, зокрема проєкту Закону України «Про академічну доброчесність», розроблено-го Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти.

Комісія НАН України з питань організації діяльності наукових об'єктів, що становлять національне надбання (голова — акад. НАН України Б.С. Стогній), здійснювала експертизу наукових об'єктів НАН України. З урахуванням рекомендацій комісії чотири наукових об'єкти НАН України рекомендовані і в установленому порядку передані на розгляд Міністерства освіти і науки України.

Члени Комісії по вивченню історії українського права (голова — акад. НАН України Ю.С. Шемшученко) у звітному році брали активну участь у відзначенні визначних подій відновлення та утвердження Незалежності України. Зокрема, комісія виступила співорганізатором однієї із секцій Міжнародного наукового полілогу «Парламентаризм в Україні у світлі розвитку української державності: проблеми теорії та практики: До 30-річчя проведення

Всеукраїнського референдуму 1991 року», який відбувся у листопаді 2021 р. у Києві.

Розгорнули діяльність науково-координаційної ради секцій НАН України, створені з метою консультативно-експертного забезпечення діяльності секцій з питань координації та розвитку наукових досліджень у відповідних галузях наук. Основними завданнями цих науково-координаційних рад є розгляд питань розвитку міждисциплінарних досліджень, формування відповідних загальноакадемічних програм і заслуховування звітів про результати їх виконання, внесення відповідних пропозицій щодо відомчої тематики науково-дослідних робіт, спільних наукових програм з національними галузевими академіями наук та університетами, посилення координації фундаментальних досліджень.

2021 року відбулося чотири засідання Науково-координаційної ради (НКР) Секції фізико-технічних і математичних наук НАН України, на яких заслухано звіти за цільовими програмами наукових досліджень НАН України та відділень НАН України з терміном їхнього завершення 2020—2021 рр. За результатами обговорення схвалено заключні звіти зазначених програм, надано відповідні рекомендації щодо напрямів подальших досліджень за результатами цих програм.

Згідно з пропозиціями НКР СФТМН НАН України Президія НАН України ухвалила постанову від 22.12.2021 № 418 «Про запровадження конкурсних підходів до відбору нових цільових програм наукових досліджень і цільових наукових (науково-технічних) проєктів НАН України».


НКР Секції хімічних і біологічних наук НАН України упродовж 2021 р. проведено шість засідань, на яких розглядалися питання щодо стану та перспектив розвитку міждисциплінарних досліджень у галузі хімічних і біологічних наук, зокрема подальше вдосконалення принципів розподілу бюджетного фінансування між установами відділень секції. Крім того, на засіданнях НКР заслухано звіти академіків-секретарів відділень СХБН НАН України про результати виконання в 2017—2021 рр. цільових програм фундаментальних наукових досліджень відділень секції, а також керівників цільових програм наукових досліджень НАН України, що координуються секцією. За результатами цієї роботи рекомендовано Президії НАН

України продовжити реалізацію двох цільових програм і припинити виконання трьох програм.

На засіданнях НКР Секції суспільних і гуманітарних наук НАН України обговорювались підсумки виконання в 2019—2021 рр. цільових програм наукових досліджень НАН України «Становлення нової якості життя», «Соціально-економічний розвиток України в умовах глобальної нестабільності», «Соціокультурний простір України у формуванні національної стратегії: територіальні ідентичності, ідентифікаційні символи, ментальні практики», «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні». Також було розглянуто проекти концепцій нових цільових академічних програм на 2022—2024 рр.

Варто зазначити, що протягом звітного року члени більшості наукових рад, комітетів, комісій брали участь у роботі міжнародних, всеукраїнських, регіональних конференцій, симпозіумів, у семінарах і круглих столах, присвячених актуальним проблемам, а також підготовці та проведенні таких заходів.

Отже, 2021 р. у координаційній діяльності НАН України досягнуто певних результатів. Водночас потребує активізації робота багатьох наукових рад, комітетів і комісій. Низка громадських наукових організацій не надала звітів про власну діяльність. Секціям і відділенням НАН України слід регулярно переглядати мережу дорадчих консультативних органів, оновлення їхнього складу та зміцнення керівництва ними.



2.5. ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНО-ЦІЛЬОВИХ І КОНКУРСНИХ ЗАСАД В ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСЛІДЖЕНЬ

Звітного року в НАН України продовжувала діяти система різноманітних програм і конкурсів, яка складається з академічних цільових програм наукових досліджень, окремих цільових наукових проєктів, конкурсних наукових та науково-технічних (інноваційних) проєктів, а також проєктів за спільними конкурсами з міжнародними та іноземними організаціями. Частка програмно-цільових і конкурсних досліджень становила 50,6 % від загальної кількості тем, виконуваних установами Академії.

Протягом 2021 р. установи НАН України виконували наукові проєкти за 23 академічними цільовими програмами, які загалом охоплювали 21,2 % усієї тематики Академії. На їх фінансування було виділено 131 766,9 тис. грн, що на 16,5 % більше, ніж 2020 р. Частина цих коштів, 33 452,9 тис. грн, тобто 38,1 % загального обсягу фінансування академічних програм, була спрямована на фінансування дев'яти програм фундаментальних досліджень, решта 98 314,0 тис. грн — на фінансування програм прикладних досліджень. У реалізації програм брали участь понад 100 установ, якими було виконано 564 проєкти. Розпочато виконання нових п'яти академічних програм, а саме: «Участь в новітніх міжнародних проєктах з фізики високих енергій та ядерної фізики», «Математичне моделювання у міждисциплінарних дослідженнях процесів і систем на основі інтелектуальних суперкомп'ютерних, грид- і хмарних технологій», «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки», «Критичні та стратегічні мінеральні ресурси України за умов глобалізації та змін клімату», «Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження

ресурсу конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації» (Ресурс-3).

У ході виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Перспективні фундаментальні дослідження та інноваційні розробки наноматеріалів і нанотехнологій для потреб промисловості, охорони здоров'я та сільського господарства**» установами восьми відділень НАН України було виконано 62 проекти.

Розроблено методичні підходи до картографування локального поверхневого потенціалу та розподілу носіїв у напівпровідникових нитковидних та стовбчастих мікро- і наноструктурах $Al_xGa_{1-x}N$, Ge_xSn_{1-x} . Виявлено ефекти інверсії типу провідності нитковидних структур GeSn під дією електричного поля зонда мікроскопа, які можуть бути використані для створення прототипів електронних приладів на основі прямозонних структур GeSn.

Відпрацьовано синтез карбонових наносфер плазмохімічним методом із рідких ароматичних і насичених вуглеводнів та деяких їхніх похідних (гексан, гептан, ізооктан, толуол, брометан). На основі синтезованих карбонових наносфер виготовлено дослідні партії присадки до автомобільних палив, що дає змогу зменшити витрати палива на 10–15 %.

Досліджено структуру та властивості вакуумно-дугових багатошарових композиційних покриттів системи MeN/Cu (де Me : Cr, Zr, Nb). Установлено, що за товщини наноконкомпозитів близько 8–10 нм утворюється тільки фаза з гранецентрованою кубічною ґраткою, що забезпечує найкращі антикорозійні властивості покриттів.

Вивчено особливості реакції сої на вплив нанокарбоксилатів металів як компонентів інокуляційної суспензії за різного водо-забезпечення, а також взаємозв'язку інтенсивності фотосинтезу із азотфіксувальною активністю та продуктивністю рослин. Установлено, що додавання до середовища вирощування ризобійнанокарбоксилатів германію та феруму в концентрації 1 : 1000 забезпечує приріст зернової продуктивності на 17 і 26 % відповідно.

Досліджено *in vitro* особливості взаємодії керованого нанобіокомпозита, що містить наночастинки феромагнетика та лектин *B. subtilis* IMB B-7724 з модельними системами різного ступеня злоякісності. Установлено, що найчутливішими до цитотоксичного впливу нанобіокомпозита є клітини раку молочної залози людини

та рецептор-негативні клітини високого ступеня злоякісності лінії *MDA-MB-231*.

За результатами робіт протягом звітного року підготовлено до друку чотири монографії, 153 статті та 132 тези доповідей на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях, одержано 13 та подано 10 заявок на винаходи.

У рамках цільової програми наукових досліджень НАН України **«Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення»** виконувався 21 науковий проєкт, у роботах брали участь 12 установ п'яти відділень НАН України.

Створено та оптимізовано двоетапну систему деградації харчових відходів, яка допомагає не тільки отримувати цінні енергоносії (водень і метан), але і забезпечує збереження довкілля.

Виконано техніко-економічні розрахунки нових принципів технологічних схем конверсії твердих органічних відходів у збагачений воднем синтез-газ та чистий водень для теплових електричних станцій і хімічних заводів України.

Проаналізовано гідрогеологічні дані деяких районів України для обґрунтування місць розташування підземних сховищ водню, розроблено технологічні схеми отримання та підземного зберігання водню з застосуванням сонячної та вітрової енергії.

Розроблено автономне джерело електроживлення на базі водневого генератора гідролізного типу та переносної батареї воднево-повітряних паливних комірок, де водень живить паливну комірку.

Установлено здатність до стабільної роботи розроблених карбонізованих Co-N-C електрокаталізаторів у виготовленому макеті низькотемпературної паливної комірки з мембранно-електродним блоком на основі комерційної іонпровідної мембрани Нафіон.

Розроблено спосіб отримання зіркоподібних органо-неорганічних протонних катіонних олігомерних іонних рідин, перспективних для отримання іонпровідних мембран із безводним механізмом провідності для полімерелектролітних водневих паливних комірок.

За результатами виконання програми було опубліковано три монографії, 38 наукових статей, тези 12 доповідей, подано заявки на три патенти.

За цільовою програмою наукових досліджень НАН України «**Геномі, молекулярні та клітинні основи розвитку інноваційних біотехнологій**» 2021 р. 16 установ двох відділень НАН України виконали 31 проєкт.

Виділено бактеріальні ізоляти, резистентні до високих концентрацій гексахлорбензолу. Встановлено таксономічне положення бактеріальних ізолятів та їхній видовий склад. Штами занесено до Української колекції мікроорганізмів. Внесення культуральної рідини цих штамів у ґрунт, забруднений гексахлорбензолами, покращує умови розвитку рослин, чинить фітостимляторну та захисну дію.

Уперше імуноцитохімічними методами в мазках кісткового мозку визначена експресія нейроспецифічної енолази для уточненої діагностики метастазів нейробластоми від подібних за цитоморфологічними ознаками клітин неходжкінської лімфоми в стадії лейкемізації процесу, що є вкрай важливим для здійснення диференційної діагностики та призначення адекватної терапії хворих дитячого віку з ураженням центральної нервової системи.

Отримано трансгенні рослини сільськогосподарських кормових культур (люцерна та мангольд), що містять гени білків-бактеріоцинів. Проведено молекулярно-біологічний аналіз експресії перенесених генів бактеріоцинів у цих рослинах. Експериментально підтверджена антибактеріальна активність у деяких трансгенних рослин і здійснено відбір найперспективніших ліній.

Визначено вплив провідних екологічних чинників на адаптивний потенціал гідробіонтів. Установлено високу ефективність гідрофітної модульної системи з вищими водними рослинами у ході очищення водного середовища, забрудненого органічними речовинами. З'ясовано оптимальні умови для вегетації в штучних системах водного гіацинта як перспективного для очистки забрудненої води. Розроблено методичні підходи до створення модельних біоценозів із гідробіонтів різних трофічних рівнів для очистки поверхневих та стічних вод.

У ході виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва**» виконувалось 24 проєкти, у яких брали участь 12 установ трьох відділень НАН України.

Для виробництва вітчизняного бутадієну — вихідного продукту для синтезу зв'язувальних компонентів ракетного палива — роз-

роблено ефективні метал-оксидні каталізатори процесу прямої конверсії етанолу в 1,3-бутадієн з 60 % селективністю процесу.

На основі методів «зеленої хімії» запропоновано стратегію м'якого кислотного-лужного модифікування сільськогосподарських рослинних відходів з перетворенням на лігноцелюлозні матеріали — ефективні сорбенти. Здійснено дослідно-промисловий випуск партії препарату, зареєстрованого під маркою «Целісорб», який має дозвіл на використання як профілактично-лікувальний засіб при гострих отруєннях та хронічних інтоксикаціях.

Розроблено мікрохвильові методи модифікування вуглецевих матеріалів для створення нових перспективних електродних матеріалів для суперконденсаторів, використання яких дає можливість знизити вартість і збільшити енергоємність електродного матеріалу для суперконденсаторів на 45 % порівняно з відомими промисловими аналогами. Спільно з ТОВ «Юнаско-Україна» виготовлено дослідно-промислові зразки суперконденсаторів, які пройшли повний цикл випробувань за міжнародними стандартами.

Створено новий поліметиновий барвник з покращеними оптичними характеристиками, що дає змогу отримати гігантські світлові лазерні імпульси в практично важливому ІЧ-діапазоні спектра. Розроблені матеріали пройшли випробування на підприємстві ТОВ «СП Голографія» (м. Київ), яке висловило зацікавленість у подальшому їх використанні.

Розроблено теплостійке термореактивне наноструктуроване зв'язувальне для вуглепластиків авіаційного призначення з робочою температурою до 300 °С, перспективність та ефективність використання якого підтверджено актом про використання експериментальних зразків на ДП «АНТОНОВ».

За результатами виконання програми було опубліковано 60 і подано до друку 11 наукових статей, тези 51 доповіді, а також одержано п'ять патентів України.

У рамках «Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень» виконувалося 14 проєктів, у яких брали участь установи семи відділень НАН України.

Проаналізовано вплив фосфору на морфологічну модифікацію гравітропних кутів і гравічутливість протонемі мохів із прибережної Антарктики. Показано, що у гравістимульованій протонемі мо-

хів в умовах природної дії сили тяжіння підвищення пероксидазної активності у клітинних стінках пов'язане зі збільшенням вмісту лігніноподібних сполук і може бути засобом пристосування до зміни положення відносно вектора гравітації.

Досліджено комбінований нейропротекторний ефект гіпотермії та модуляції фізико-хімічних властивостей мембран нервових клітин шляхом зміни їхнього ліпідного складу. Отримані дані є важливими для запобігання розвитку нейротоксичності під час довготривалих космічних місій.

Опрацьовано дані комплексних фільтрових і спектрополяриметричних спостережень факельної ділянки сонячної поверхні, отримані на телескопах *VTT* (Тенерифе) і *DOT* (Ла Пальма). Показано, що кількість магнітних утворень у гранулах не зменшується монотонно зі збільшенням напруженості магнітного поля, як можна було очікувати із загальних міркувань.

Виконано наземні позиційні та фотометричні спостереження деяких космічних об'єктів на різних орбітах для оновлення бази даних академічного сегмента Української системи моніторингу космічної обстановки. Під час декількох спостережень вдалось зареєструвати «чужий» об'єкт, який ішов по тій самій орбіті, що й спостережуваний, тільки дещо пізніше або раніше.

У цільовій програмі наукових досліджень НАН України «**Фізика плазми і плазмова електроніка: фундаментальні дослідження та застосування**» брали участь установи чотирьох відділень, які виконали 11 проектів.

Розроблено сценарій іонно-циклотронного резонансу для малої домішки, що допомогло успішно створити плазму на великому гвинтовому пристрої *LHD* (Японія). Цей експеримент відкриває можливості для вивчення нових режимів роботи на установках *LHD*, *Wendelstein 7-X* (Німеччина) і Ураган-2М.

Розв'язано задачі визначення закономірностей тричастинкової рекомбінації заряджених частинок у щільній плазмі, визначення вольт-амперних характеристик електричної дуги в двотемпературній моделі плазми та визначення нерівноважних властивостей плазми електричної дуги з урахуванням ефектів перенесення резонансного випромінювання, що є ключовими завданнями для нинішнього стану досліджень низькотемпературної плазми.

Установлено особливості просторових розподілів електричних струмів та електричного поля в потоці плазми, що генерується плазмодинамічним пристроєм у разі накладення поздовжнього поля на прискорювальний канал. Уперше виявлено, що у компресійних потоках плазми формується нейтральний струмовий шар, характерний для різних астрофізичних явищ, що дає можливість моделювати складні астрофізичні явища у лабораторній плазмі.

Експериментально виявлено та досліджено ефект нестаціонарного збудження іонно-звукової турбулентності на початковій стадії нагріву іоносферної плазми потужним височастотним радіовипромінюванням.

У ході виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Участь в новітніх міжнародних проєктах з фізики високих енергій та ядерної фізики**» виконано 14 проєктів, у яких брали участь установи трьох відділень.

Показана можливість використання у фізиці високих енергій методів геометричної оптики, які широко використовують у хвильовій механіці та у радіофізиці, для опису процесу взаємодії швидких частинок у полях складної конфігурації та доведено доцільність їх застосування для опису електромагнітних процесів під час взаємодії заряджених частинок високої енергії з речовиною.

Створено оригінальний підхід у дослідженні функції розподілу великого канонічного ансамблю багатокomпонентної суміші больцманівських взаємодійних частинок із жорстким кором у обмежених і навіть малих системах об'єму понад 20 fm^3 . У рамках розвитку загальної теорії ядерної матерії дано обґрунтування неможливості існування стабільної нескінченної гіпотетичної (без кулонівської взаємодії) ядерної матерії, яка б складалася з α -частинок, через нестабільність такої системи відносно просторового колапсу.

Розроблено та впроваджено автоматизовану програмно-матеріальну систему для оцінки якості роботи детекторних модулів кремнієвої трекової системи, відпрацьовано метод зарядово-амплітудної калібровки детекторних модулів на основі двосторонніх мікстріпових сенсорів із подвійною металізацією та спеціально розробленої інтегральної електроніки *SMX v2.2*.

Розраховано імовірності фотоіонізації К оболонки важких іонів у разі опромінення інтенсивним лазерним імпульсом трива-

лістю кілька оптичних періодів, імовірності іонізації іону 82Pb^{81+} у випадку зіткнення з ядром гелію 4He^{4+} в полі лазерного імпульсу, а також втрати енергії антипротону в електронному газі з урахуванням нелінійних ефектів. Розроблено релятивістську теорію збурення для фотоіонізації К оболонки коротким інтенсивним лазерним імпульсом.

Опубліковано 47 статей у реферованих журналах та зроблено 25 доповідей на конференціях і нарадах.

У рамках виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Розвиток вітчизняної радіоастрономії та її інтеграція у сучасні світові мережі радіодосліджень Всесвіту**» брали участь установи трьох відділень.

За допомогою радіотелескопів УТР-2, УРАН, ГУРТ у широкому динамічному діапазоні довжини хвиль знайдено спектральні індекси міжпланетних та іоносферних мерехтінь (3,5 та 4,5 відповідно), а також коефіцієнти частотної та просторової кореляції (0,8 та 0,5 відповідно), що свідчить на користь можливості визначення параметрів сонячного вітру на довільних відстанях, діагностики міжпланетної плазми і вирішення проблем космічної погоди.

Відкрито низькочастотне випромінювання нових об'єктів, їхні довгочасові та короткочасові зміни інтенсивності, поляризаційні параметри індивідуальних імпульсів, що загалом дає інформацію як про магнітосферу пульсарів, так і про міжзоряне середовище та його магнітне поле.

У діапазоні 8—80 Мгц за участі українських радіоастрономів уведено в експлуатацію французьку радіоастрономічну систему нового покоління *NenuFAR*, яка є другою у світі за розмірами після УТР-2. Здійснено приєднання *NenuFAR* до українських інструментів, а НАН України отримала доступ до управління та отримання інформації з цього радіотелескопа.

У ході виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Математичне моделювання у міждисциплінарних дослідженнях процесів і систем на основі інтелектуальних суперкомп'ютерних, ґрид- і хмарних технологій**» брали участь 16 установ дев'яти відділень НАН України, які виконували 29 проєктів.

Розроблено метод визначення та калібрування репродуктивного числа математичної моделі поширення коронавірусної хвороби

SARS-CoV-2 для кожного регіону України, за допомогою якого оцінено ефективність різних вакцин щодо запобігання госпіталізації. Отримані результати використано для підготовки регулярних звітів і прогнозів поширення епідемії *SARS-CoV-2* в Україні та ухвалено управлінські рішення у Центрі громадського здоров'я МОЗ України та РНБО України.

Створено технологію машинного навчання нейронної мережі, яка дає змогу аналізувати помилки прогнозів європейської чисельної регіональної моделі *COSMO* та корегувати подальший прогноз неперервних метеорологічних величин. Спільно з Українським гідрометеорологічним інститутом ДСНС України та НАН України виконано експерименти з різними передісторіями помилок регіональної моделі, які показали, що запропонована технологія забезпечує можливість покращити прогнозування приземної температури повітря більш як у 50 % випадків прогнозів.

Розроблено прототип інструментарію для моделювання розвитку інфраструктури мегаполісу в умовах екологічних, техногенних і терористичних загроз на основі системної методології. Завдяки отриманим результатам можна мінімізувати вплив екологічних і техногенних ризиків урбаністичного простору шляхом системного управління розвитком підземного простору великих міст і передавання функцій найнебезпечніших та ризикованих поверхневих об'єктів і комунікацій підземним спорудам, забезпечуючи сталий розвиток великих міст і логістику використання підземного простору в разі надзвичайних ситуацій.

За результатами досліджень опубліковано дві монографії, 73 статті у наукових фахових журналах, 41 стаття у наукових фахових журналах, що входять до міжнародних баз даних, зроблено доповіді на міжнародних конференціях, які надруковано у вигляді 36 тез доповідей конференцій.

У рамках виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки**» було залучено 11 установ п'яти відділень НАН України, які виконали 12 проєктів.

Розроблено і запущено в автономну роботу систему *NRTI* моніторингу забруднення атмосферного повітря за даними супутникових спостережень над містами Київ, Харків, Одеса та Кривий Ріг,

а також здійснено оцінку можливості використання нових засобів досліджень мікрофізичних властивостей аерозолів шляхом валідації результатів за даними сонячного фотометра *CE318N-EBS9*, базового приладу мережі *AERONET*.

Запропоновано методи, за допомогою яких можна отримати необхідні дані для оцінювання процесів сталого розвитку із застосуванням супутникових знімків, визначено глобальні загрози сталому розвитку, які, зокрема, можна оцінити за допомогою даних дистанційного зондування Землі.

Проведено зонування Українського сектора північно-західної частини Чорного моря за типами оптичної складності вод у межах національних підрозділів водних тіл. Визначено пріоритетні індикатори, показники та індекси для оцінки екологічного стану морських і лиманних екосистем.

Створено алгоритми для виділення зображень високої якості та чіткості на основі використання методології комп'ютерного зору, алгоритми для визначення об'єктів природного та техногенного походження, а також метод розпізнавання та інтерпретації об'єктів на аерокосмічних фотознімках за високого масштабу та низької роздільної здатності.

За результатами роботи підготовлено 42 статті (29 з них — у виданнях, що індексуються в наукометричних базах *Scopus* та *WoS*), шість праць — монографії (розділи у монографіях) та методичні рекомендації, 23 праці — матеріали та тези конференцій, один аналітичний звіт, одне авторське право на твір, три проєкти національного стандарту.

У реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «**Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб**» брали участь установи п'яти відділень, які виконували 36 проєктів.

Розроблено методики та обладнання для вирізки тримплетів металу з діючих трубопроводів реакторів ВВЕР-1000 та досліджено їхні структурні та механічні характеристики. На основі реальних даних та прогнозних характеристик показано, що характеристики працездатності матеріалу задовольняють вимогам нормативної документації, прогнозний ресурс працездатності трубопроводів складає до 400 тис. годин.

Вивчено вплив параметрів радіального відбивача нейтронів на режим роботи охолоджуваного металевим розплавом реактора з хвилею ядерного горіння, що є важливим для створення енергетичних установок чергових поколінь. Доведено можливість ефективного керування потужністю реактора, а також розроблено методику примусової зупинки і безпечного поновлення сталого режиму хвилі ядерного горіння.

Розроблено спосіб комплексного очищення техногенно забруднених вод, який поєднує плазмохімічну обробку радіоактивних водних розчинів з використанням імпульсного електричного розряду, кавітацію та застосування смектитів.

Розроблено конструкцію контейнера для довгострокового зберігання високоактивних металотритієвих виробів, що містить каталізатор-сорбент 3 % Pd-NaX та метод надкритичної флюїдної екстракції ізотопів важких металів, який забезпечує вилучення цінних елементів з низькозбагачених техногенних відходів.

З метою створення технології дистанційної діагностики й тестування обладнання, що експлуатується в умовах підвищеного радіаційного фону, зокрема на АЕС та майданчиках розміщення відпрацьованого ядерного палива, в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України отримано зразки радіаційно модифікованих надпровідних плівок $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ для детектора надвисокочастотних електромагнітних випромінювань.

Результати досліджень звітного року опубліковано у 123 статтях у фахових журналах, зроблено 115 доповідей на конференціях та нарадах.

До реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «**Науково-технічні проблеми моніторингу стану, оцінювання і подовження конструкцій, обладнання та споруд тривалої експлуатації**» (Ресурс-3) було залучено 23 установи дев'яти відділень НАН України, які виконали 82 проєкти.

Застосовано оригінальну методику, за допомогою якої отримано оцінку тривалої міцності на згин заневолених пластин модифікованого скла та у співпраці з ДП «АНТОНОВ» і заводом ТОВ «Спецтехскло А» удосконалено технологію зміцнення, а також виготовлено промисловий зразок лобового скла підвищеної міцності для літака Ан-178.

Досліджено труби магістрального газопроводу діаметром 1420 мм, що експлуатувались упродовж 20 років. Визначено фактичні показники механічних властивостей і встановлено, що після експлуатаційного наробітку, навіть за умов невідповідності нормативним вимогам за показником «відносне видовження», їх можна визначити обмежено працездатними.

Розроблено компонентний склад порошкових наногетерогенних матеріалів на основі нікелевої матриці Ni-Al-Ti-C-SiO₂-Al₂O₃-V₂O₃ для нанесення покриттів на зовнішні поверхні стабілізаторів полум'я з метою підвищення ресурсу сучасних мікрофакельних палинкових пристроїв, що експлуатуються за умов підвищеної інтенсивності процесів горіння. Установлено, що розроблені покриття за стійкістю до окиснення перевищують стійкість нержавіючої сталі більш ніж на порядок.

Проведено металографічні дослідження в районі типового дефекту — тріщин термічної втоми в западинах внутрішнього ободу сектора соплових лопаток авіаційного двигуна РД33, через які порушується жорсткість конструкції. Техніку відновлення на реальних деталях відпрацьовано з урахуванням обмеженого доступу до зони ремонту, підготовлено технологічну інструкцію для відновлювального ремонту пошкоджень.

За результатами досліджень опубліковано 88 статей у науково-технічних журналах, 25 статей — в закордонних журналах, що входять до наукометричної бази *Scopus*. Зроблено 13 виступів на конференціях та семінарах, подано 22 заявки та отримано сім патентів.

У виконанні цільової програми наукових досліджень НАН України «**Критичні та стратегічні мінеральні ресурси України за умов глобалізації та змін клімату**» брали участь 11 установ чотирьох відділень НАН України, ними було виконано 18 проєктів.

Установлено розподіл температурних, еманаційних, газогеохімічних (водень, гелій, вуглекислий газ), вуглеводневих (метан та його похідні) показників у межах Червоноградського геолого-промислового району, що сприятиме підвищенню ефективності пошукових робіт, мінімізації обсягу, зменшенню негативного впливу на довкілля.

Підтверджено пошукові ознаки наявності вуглеводнів на Тинівському газовому родовищі та перспективній Волощанській струк-

турі у Передкарпатському прогині, що проявляється наявністю кількох довго- (600—1000 м) та короткоперіодних (100—200 м) локальних магнітних аномалій ДТа амплітудами 45 нТл над багатопластовими покладами газу у піщано-глинистих горизонтах сарматського ярусу міоцену.

Установлено прояви літію на території Подільської металогенічної області Українського щита з вмістом 0,16—0,25 % та складено базу даних із зазначенням літійвмісних порід, площ їх розташування, елементів-супутників та їх кількісного вмісту.

Проаналізовано зміни глибини рівнів підземних вод у зоні найбільшого екологічного впливу затоплення шахт Центрального району Донбасу (шахта «Юнком» з камерою підземного ядерного вибуху, шахта «Гайового», яка наближена до шахти «Олександр-Захід» з отруєними гірничими виробками та ін.), що свідчить про початок небезпечного процесу геопросторового витоку небезпечних забруднень у ґрунтовий водоносний горизонт, підземні і поверхневі джерела питно-господарського водопостачання.

За результатами виконання програми отримано два патенти на корисну модель і винахід України. Оpubліковано одну монографію, 15 статей, з яких у виданнях, що входять до наукометричних баз даних: *Scopus* — 4, *WoS* — 3; надруковано також 41 тези конференцій. Результати досліджень упроваджено у роботах Державного підприємства «Українська геологічна компанія» і Державного підприємства «Укрцентргеологія».

У реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «Інтелектуальна екологічно безпечна енергетика з традиційними та відновлюваними джерелами енергії («Нова енергетика»)» брали участь 12 наукових установ чотирьох відділень, які виконували 31 науковий проєкт.

Запропоновано модель бази даних та матрицю кіберзагроз для програмних і апаратних засобів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури, розроблено методичні рекомендації щодо забезпечення кібернетичної безпеки Об'єднаної енергетичної системи України. Підготовлено аналітичну записку щодо актуальних проблем забезпечення кібернетичної безпеки в рамках упровадження концепції інтелектуальних мереж у випадку приєднання української енергетичної системи до *ENTSO-E*.

Розроблено методику, завдяки якій для наявних енергоблоків потужністю 300 МВт можна отримати оптимальні параметри пари, а також запропоновано шляхи маловитратної модернізації обладнання ТЕС. Показано, що за умови повної заміни котлоагрегата строк окупності становить 4,5—5 років, а зменшення питомих викидів CO₂ (тис. тонн CO₂/МДж) складає 11—13 %. Розроблено конструкцію парогенератора із суперкритичними параметрами пари (28 МПа, 600 °С), здатного працювати на українському довгополуменевому газовому вугіллі.

За результатами програми звітного року виготовлено дев'ять дослідно-промислових і експериментальних зразків, розроблено 26 методик та 17 нормативно-технічних документів, підготовлено п'ять аналітичних записок, опубліковано сім монографій та 59 статей (40 входять до міжнародних баз даних), зроблено 24 доповіді на конференціях, подано та отримано п'ять патентів.

У реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «**Розумні сенсорні прилади нового покоління на основі сучасних матеріалів та технологій**» брали участь 17 установ шести відділень НАН України, які виконували 49 наукових проєктів.

Створено експериментальні зразки колориметричних нано-сенсорів для моніторингу контамінації патогенними мікроорганізмами об'єктів біотехнологічного виробництва та навколишнього середовища.

Виготовлено та налагоджено експериментальний зразок базового модуля електрохімічного аналізатора, а також розроблено комплект технічної документації (схеми, креслення друкованих плат) і загальний алгоритм програмного забезпечення внутрішнього мікроконтролера.

Створено інтелектуальну сенсорну систему на основі розроблених багатохвильових сенсорів контролю якості води на основі світлодіодних та лазерних випромінювачів із використанням для передачі результатів вимірювання мережі бездротового зв'язку та з її допомогою проведено цикл попередніх спостережень ступеня забруднення води в системі міського водопостачання.

Спільно з Державним підприємством «Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів» стандартизовано методику

вимірювання концентрацій пірувату в біологічних рідинах, параоксон-метилу у водних розчинах та лактату в поті і методику оцінювання розширеної невизначеності результату вимірювання.

За результатами досліджень опубліковано понад 75 статей, представлено 60 доповідей на конгресах, конференціях та симпозіумах, отримано та подано заявки на 19 патентів.

У рамках виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «**Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання**», завершено звітного року, було виконано 20 проєктів, у яких брали участь установи п'яти відділень НАН України.

Отримано модифіковану біоактивну кераміку для відновлення кісткової тканини, яка на клітинному рівні взаємодіє з фізіологічним середовищем та індукує регенеративні процеси в кістковій тканині, що підтверджено доклінічними дослідженнями.

Отримано лабораторні зразки матеріалів на основі хітозану та інших органічних речовин, що можуть бути використані для зупинки внутрішніх кровотеч та запобігання спайкам у разі хірургічного втручання.

Завершено доклінічні дослідження безпечності нових біотехнологічних ранових покриттів, що містять клітинні компоненти та/або їхні похідні. Розроблені покриття буде впроваджено для лікування опікової хвороби і травматичних уражень шкіри.

Створено ефективний і безпечний кровоспинний засіб «Карбогемостат». Отримано вітчизняні і міжнародні охоронні документи та зареєстровано торговий знак. Проведено клінічні випробування цього засобу, які засвідчили його ефективність для зупинки кровотеч у умовах клініки.

Створено базову конструкторську документацію на дослідний зразок багатофункціонального комплексного електротермохірургічного апарата та електрохірургічних інструментів для зупинки кровотеч і лікування ран, травматичних і вогнепальних уражень.

Розроблено конструкцію та виготовлено дослідний зразок термоелектричного приладу для безконтактного охолодження ока людини, який призначений для лікування гострих і хронічних захворювань ока, зниження внутрішньоочного тиску, зменшення

больового синдрому та запальних процесів ока. Такий прилад є оригінальним і не має світових аналогів.

За звітний період опубліковано три монографії, 30 статей, дев'ять тез конференцій, подано дві заявки на винахід і корисну модель.

За цільовою програмою наукових досліджень НАН України «**Біопаливні ресурси і біоенергетика**» було виконано 14 проєктів, у яких брали участь фахівці 12 академічних установ чотирьох відділень НАН України.

Створено колекцію рослин роду *Camelina*. Запропоновано три перспективні штами сценедесмусових водоростей із високими показниками продуктивності біомаси і наявності олієвмісних сполук. У культуру *in vitro* введено клон тополі «Волосистоплідна» (*Populus trichocarpa* Torr. et Gray) і підібрано живильні середовища для подальшого вирощування та регенерації з листкових і черешкових експлантів. Отримано штами дріжджів з підвищеною продукцією етанолу з ксилози та L-арабінози та підібрано оптимальні умови для культивування штамів-продуцентів лізину, рибофлавіну та бутанолу.

Виготовлено дослідну партію етилових естерів із використаної у смаженні соняшникової олії за процедурою, що передбачала переестерифікацію етанолом відповідно до раніше розроблених підходів на етилаті калію, відмивку естерового шару водою та вакуумну дистиляцію відмитих естерів. Визначено склад і властивості дослідної партії, встановлено відповідність вимогам нормативів до біодизеля. Доопрацьовано ТУ на отверджувач АТ-1 та внесено зміни до них з урахуванням модифікованих рослинних олій.

Розроблено технологічні рішення концентрування бурякової вінаси для спалювання у бойлері або анаеробного ферментування з утворенням біогазу і визначено найнижчу і найвищу питому теплоту її згоряння — 3528 та 3840 ккал/кг відповідно. Розроблено пальники та рекомендовано використовувати їх у конкретних будівлях котеджного типу (інформацію розміщено на сайті Держенерго-ефективності України).

Розроблено технології модернізації наявних подових та вихрових пальникових пристроїв для парових і водогрійних котлоагрегатів, а також нові пальникові пристрої для спалювання біогазу різного походження.

У виконанні **Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін навколишнього середовища** взяли участь 27 установ семи відділень НАН України.

За результатами гідроекологічних досліджень типів масивів поверхневих вод, характерних для суббасейнів модельних рівнинних річок, дано характеристику біорізноманіття гідробіоти рівнинних річок різного типорозміру. Результати робіт упроваджено у ході державного моніторингу вод річкових басейнів Вісли та Дону, а також підготовки елементів планів управління суббасейнами Сіверського Донця, Західного Бугу та Сяну.

Адаптовано модель *Soil and Water Assessment Tool (SWAT)* для моделювання гідрологічних процесів на водозборах річкових басейнів України та розроблено кліматичні проєкції зміни середньої температури повітря і опадів у межах річкових басейнів України, зокрема для басейну р. Десна, а також представлено проєкції зміни компонентів водного стоку та запасу вологи ґрунту на період до 2050 року.

Запропоновано технологію утилізації рослинних відходів з використанням природних кремнієвмісних мінералів і мікроорганізмів-деструкторів з ріст-стимулювальною активністю. Найкращі результати отримано у разі поєднання торфу й анальциму і перегною та діатоміту.

Запропоновано технологію одержання комплексних кальцієвих мастил із побічних продуктів олієжирового виробництва та розроблено високотемпературні мастила, що характеризуються регульованою тиксотропною структурою і високою механічною стабільністю.

Створено лабораторну установку для перетворення структури та магнітних властивостей зразків синтетичного та природного гематиту для магнітної сепарації, а також розроблено рекомендації для створення нових технологій утилізації відходів гірничозбагачувальних комбінатів та виготовлення з них високоякісних залізорудних концентратів.

У межах цільової програми наукових досліджень НАН України **«Соціально-економічний розвиток України в умовах глобальної нестабільності»** визначено необхідні зміни в загальному механізмі ста-

білізації соціально-економічного розвитку, виявлено головні чинники, що впливають на рівень стабільності та розроблення заходів щодо корекції стабілізаційних механізмів. З'ясовано основні складові загального механізму стабілізації економіки України, а також вплив на стабільність інформаційно-цифрової реіндустріалізації господарства. Виявлено нові інструменти стабілізаційного впливу на циклічну економічну динаміку та чинники протидії дивергенційним тенденціям у євроінтеграційних процесах.

Розроблено проєкт Закону України «Про створення та функціонування територій пріоритетного розвитку в Донецькій та Луганській областях». Обґрунтовано диференційовану систему стимулів для інвесторів, які реалізують інвестиційний проєкт на згаданих територіях пріоритетного розвитку.

Окреслено новітні тренди розвитку машинобудування у розрізі регіонів світу та провідних країн-виробників машинобудівної продукції. Визначено місце України серед країн ЄС за рівнем розвитку машинобудування. Побудовано кореляційно-регресійні моделі залежності ВВП України від обсягів експорту та імпорту продукції машинобудування. Проведено комплексну діагностику ключових тенденцій розвитку машинобудування в Україні.

Здійснено модельну ідентифікацію проблем розвитку освітньої та наукової діяльності в країні на основі когнітивного підходу. Визначено, що Україна характеризується спадною віддачею від використання ресурсного потенціалу освіти та науки. Обґрунтовано напрями підвищення їх позитивного впливу на соціально-економічний розвиток країни. Розроблено організаційно-економічний механізм інтеграції освіти, науки та бізнесу на основі формування інноваційної екосистеми навколо університетів.

У ході реалізації проєктів програми було підготовлено 17 аналітичних матеріалів до центральних і місцевих органів влади, результати робіт оприлюднені у понад 25 публікаціях.

У межах цільової програми наукових досліджень НАН України «Становлення нової якості життя» розроблено інструментарій для оцінювання зворотного зв'язку на основі опитувань отримувачів соціальних послуг, розраховано відповідний субіндекс. Запропоновано організаційно-економічні заходи, спрямовані на прискорення синхронізації процесу створення структурних підрозділів

соціальних служб на місцях відповідно до нового адміністративно-територіального устрою.

Розроблено пропозиції та рекомендацій з удосконалення управління сферою праці та становлення нової якості трудового життя в умовах цифровізації економіки.

Розроблено методичний підхід до оцінки макроекономічних ризиків переходу до стандартів нової якості життя та запропоновано дорожню карту реалізації найдоцільнішого сценарію впровадження соціальних стандартів нової якості життя в умовах подолання економічної кризи.

Здійснено оцінку спроможності забезпечення якості життя на основі аналізу розвитку видів економічної діяльності Донецької та Луганської областей за 2018—2020 рр. Визначено потреби в забезпеченні наявних трудових ресурсів робочими місцями з гідним рівнем оплати праці та надано рекомендації щодо створення нових робочих місць і підготовки трудових ресурсів для розвитку економіки областей.

Проаналізовано екологічні і соціальні детермінанти якості життя населення Карпатського регіону України та обґрунтовано стратегічні пріоритети регіональної політики покращення екологічної та соціальної компонент якості життя населення цього регіону.

У ході реалізації проектів програми було підготовлено 15 аналітичних матеріалів до центральних органів виконавчої і законодавчої влади, результати робіт оприлюднено у понад 20 публікаціях.

У рамках цільової програми наукових досліджень НАН України **«Соціокультурний простір України у формуванні національної стратегії: територіальні ідентичності, ідентифікаційні символи, ментальні практики»** досліджено соціокультурні чинники єдності українського простору як важливого фактора забезпечення сталості та поступальності суспільного розвитку. Розглянуто специфіку проявів регіоналізму на рівні соціокультурних процесів в українському суспільстві. Значна увага приділена науковому осмисленню варіативності соціокультурного контексту життя територіальних соціумів і зусиль культурних та наукових інституцій для неконфліктної й конструктивної репрезентації такої варіативності.

Проаналізовано політико-економічні та соціокультурні процеси Українського фронтиру у добу пізнього середньовіччя як території взаємного зближення та взаємопроникнення західних і східних

цивілізацій. Розглянуто вплив конфлікту між осілими та кочовими народами на міждержавні взаємини, процеси державотворення й національні ідентифікації.

Досліджено процеси формування українсько-білоруського кордону, проблемні питання розвитку етнічної ідентичності населення українсько-білоруського пограниччя. Визначено чинники посилення конфліктності в українсько-білоруських відносинах в умовах російської агресії проти України та поглиблення процесів інтеграції Росії та Білорусі в рамках Союзної держави.

Здійснено комплексний аналіз змісту та динаміки ціннісних орієнтацій населення Сходу та Півдня України, його суспільної поведінки і суспільних практик в умовах російської агресії. Підготовлено комплекс рекомендацій щодо розроблення та втілення державної політики захисту і культивування об'єднаних національно-громадянських цінностей.

Досліджено контрверсійні практики розвитку прикордоння та проаналізовано світовий досвід розв'язання суперечностей між сусідніми країнами в питанні кордонів. З'ясовано роль і значення міжнародних інституцій, зокрема ООН і ЄС, у формуванні та втіленні в практику політико-правових засад урегулювання суперечностей між державами щодо кордонів і налагодження ефективної транскордонної взаємодії.

Органам державної влади надіслано 12 аналітичних матеріалів, підготовлено 60 публікацій, зокрема декілька колективних монографій.

Під час реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «**Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні**» обґрунтовано концепцію національної культури як української національної об'єднаної ідеї, визначено її роль як головного чинника консолідації українського суспільства.

На основі аналізу соціологічних даних виявлено тенденцію до поступової громадянської консолідації в Україні навколо національного історичного нарративу, яка проявляється в оцінці і ставленні до пам'ятних дат, історичних діячів, визначальних історичних подій. Водночас показано, що українське суспільство ще не досягло консенсусу щодо оцінок травматичного минулого, насамперед радянської доби і національно-визвольних змагань.

Комплексно проаналізовано основні воєнно-політичні інтереси України у контексті зовнішніх і внутрішніх викликів кінця ХХ — початку ХХІ ст., показано цілі, пріоритети, завдання та шляхи реалізації державної політики у воєнно-політичній сфері. Обґрунтовано, що сучасні українські воєнно-політичні інтереси полягають передовсім у створенні умов для відновлення територіальної цілісності країни, забезпечення її суверенітету в межах міжнародно визнаних кордонів, системному зміцненні обороноздатності, інтеграції до євроатлантичної системи безпеки, удосконаленні механізмів демократичного цивільного контролю над сектором безпеки і оборони держави відповідно до європейських стандартів.

Органам державної влади надіслано ряд аналітичних матеріалів, підготовлено та опубліковано 69 наукових праць, зокрема три колективні монографії.

Крім академічних цільових програм звітного року установи НАН України виконували два цільові проекти в галузі природничих і технічних наук, 37 науково-технічних (інноваційних) проєктів і чотири дослідницькі проєкти в галузі соціогуманітарних наук. У цих роботах взяло участь понад 60 установ, а їх загальний обсяг фінансування склав 24 063,0 тис. грн.

2021 року в рамках спільних конкурсів із міжнародними та іноземними організаціями, конкурсів науково-дослідних робіт молодих учених та грантів дослідницьким лабораторіям молодих вчених НАН України було виконано 210 проєктів, на які було виділено 56 062,5 тис. грн. Зокрема, виконано проєкти Міжнародної асоційованої лабораторії (*LIA*) «Нанопористі термостійкі полімерні матеріали» — «ПОЛІНАНОПОР», проєкти Міжнародної дослідницької мережі «*EUREA*: європейська угода з ультрарелятивістських енергій», спільні дослідження НАН України і асоціації *EISCAT*.

Звітного року завершено виконання відібраних на конкурсній основі наукових і науково-технічних робіт, які профінансовано в рамках бюджетної програми КПКВК 6541230 за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок». Було виконано 173 роботи із загальним обсягом фінансування 375 024,5 тис. грн.



2.6. КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Протягом звітнього періоду зусилля вчених багатьох установ НАН України було спрямовано на наукові дослідження у галузі сталого розвитку, раціонального природокористування і збереження навколишнього середовища. Відповідно, пріоритетними напрямками діяльності були: виконання Указу Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», створення безпечного та сприятливого для життя людини навколишнього середовища, розроблення наукових заasad переходу до раціональних моделей виробництва та споживання, ефективного використання енергетичних ресурсів і зниження рівня енергоємності валового внутрішнього продукту, вивчення впливу глобальної зміни клімату на довкілля, оцінка її екологічних та соціально-економічних наслідків, утилізація та знешкодження різних видів відходів і зменшення обсягів їх утворення, зростання частки перероблених та утилізованих відходів у загальному обсязі утворених відходів, збереження і відтворення біотичного та ландшафтного різноманіття в Україні в умовах глобальних змін навколишнього середовища.

Учені НАН України провадили наукові дослідження та здійснювали науково-організаційні заходи в рамках реалізації Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року, Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Регіональної програми збереження і відновлення водних ресурсів у басейні Куюльницького лиману на 2019—2023 роки, Довгострокової про-

грами по вирішенню екологічних проблем Кривбасу та поліпшенню стану навколишнього природного середовища на 2011—2022 роки, цільових комплексних програм наукових досліджень НАН України «Біопаливні ресурси і біоенергетика», «Становлення нової якості життя» та інших регіональних природоохоронних програм і програм наукових досліджень НАН України. Протягом року здійснювалось також науково-організаційне забезпечення виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку та раціонального природокористування в умовах глобальних змін навколишнього середовища на 2020—2024 роки. Підготовлено та проведено звітну онлайн-конференцію з розгляду результатів виконання цієї програми у 2020—2021 рр. У роботі конференції взяли участь керівники та виконавці 28 проєктів програми з 27 установ семи відділень НАН України.

Звітного року тривали роботи з доопрацювання та затвердження в установленому порядку проєкту концепції Загальнодержавної цільової науково-технічної програми у сфері зміни клімату до 2030 року, розглянутого та схваленого на засіданні Президії НАН України у грудні 2020 р. Ця концепція, зокрема, визначає методологічну основу та шляхи створення сучасного високотехнологічного комплексу моніторингу кліматичних параметрів і технологій адаптації природних та природно-антропогенних систем до зміни клімату, передбачає розроблення ефективної системи забезпечення органів державної влади та місцевого самоврядування гідрометеорологічною інформацією і прогнозами можливих наслідків зміни клімату тощо. Враховуючи важливість виконання завдань, визначених у проєкті концепції, та необхідність постійного наукового супроводу реалізації відповідних заходів, запропоновано визначити НАН України державним замовником зазначеної програми.

Розглянуто та погоджено проєкти Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про затвердження Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року», розпоряджень Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції Державної науково-технічної програми у сфері зміни клімату до 2030 року» та «Про схвалення Стратегії розвитку гідрометеороло-

гічної діяльності в Україні на період до 2030 року (з урахуванням зміни клімату)».

Фахівці НАН України також взяли активну участь у слуханнях Комітету Верховної Ради України з питань екологічної політики та природокористування на тему: «Кліматична стратегія України. Підсумки 26-ї Конференції Сторін Рамкової Конвенції ООН про зміну клімату. Українська екологічна складова Європейського Зеленого курсу. План дій уряду до 2030 р. щодо реалізації вимог Оновленого національно визначеного внеску України до Паризької угоди», «Реалізація заходів з екологізації великих спалювальних установок та скорочення викидів забруднюючих речовин — шлях до чистого повітря в Україні» та у декількох круглих столах і засіданнях, проведених цим комітетом, зокрема «Реалізація вимог Оновленого національно визначеного внеску України до Паризької угоди», розгляді питання про виконання рекомендацій круглого столу «Шляхи вирішення екологічних проблем на території та об'єктах колишнього ВАТ «Радикал» у м. Києві» і створення на території Чорнобильської зони відчуження багатофункціонального сміттевого комплексу. До усіх зазначених засідань до Верховної Ради України були надані відповідні інформаційно-аналітичні матеріали. Також науковців було залучено до підготовки інформаційних матеріалів, пропозицій і зауважень для владних структур держави з ряду природоохоронних проблем України, зокрема щодо:

- доцільності розгляду проекту Закону України про державний екологічний контроль (зареєстр. 18.03.2021 № 3091) (подано до Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки і інновацій);
- включення представників НАН України до складу Міжвідомчої координаційної ради з питань водних ресурсів України (подано до Міндовкілля України);
- необхідності розроблення Концепції державної цільової програми управління водними ресурсами та створення відповідної робочої групи (подано до Міндовкілля України);
- участі установ НАН України у реалізації Стратегії зрощення та дренажу в Україні на період до 2030 року (подано до Міндовкілля України);
- підготовки проекту Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та адсорбції поглиначами парникових газів в

Україні, що не регулюються Монреальським протоколом, за 1990—2019 роки (подано до Міндовкілля України);

- можливих шляхів утилізації некондиційного гептилу (подано до Міндовкілля України);
- обміління озера Світязь (подано до Міндовкілля України);
- налагодження співпраці НАН України з державою Ватикан у сфері захисту довкілля (подано до МЗС України).

Протягом року вчені НАН України брали участь у підготовці матеріалів до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 і 2020 роках, а також у роботі Державної комісії з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій, Міжвідомчої комісії із забезпечення виконання Рамкової конвенції ООН про зміну клімату, Міжвідомчої координаційної ради з питань реалізації в Україні Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті, Міжвідомчої координаційної ради із науково-дослідних робіт з багаторазового використання природних ресурсів і перероблення (рециклінгу) й утилізації відходів, Координаційної ради з виконання положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, української частини Комісії зі сталого використання і охорони басейну річки Дністер, Координаційного центру з провадження діяльності, пов'язаної з участю України в реалізації Стратегії Європейського Союзу для Дунайського регіону, Координаційної ради з питань формування національної екомережі України, Координаційної ради транскордонного білорусько-польсько-українського біосферного резервату «Західне Полісся», міжвідомчої комісії з питань здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, міжвідомчої робочої групи з розроблення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату, робочої групи з питань екологічної реабілітації території впливу гірничих робіт ДП «Солотвинський солерудник».

З метою організації виконання установами НАН України рішення Ради національної безпеки і оборони України від 30.08.2021 «Про стан водних ресурсів України», введеного в дію Указом Президента України від 13.08.2021 № 357 та схваленого Кабінетом Міністрів України, при Президії НАН України створено відповідну робочу групу з фахівців восьми установ чотирьох відділень НАН України.

Протягом звітнього періоду отримано ряд важливих наукових результатів. Ученими Інституту географії НАН України розроблено методологію створення Атласної інформаційної системи загроз сталому розвитку регіонів держави та підготовлено її прототип щодо потенційних техногенних загроз (акад. НАН України Л.Г. Руденко та ін.). Створено методологію та здійснено оцінку збалансованості розвитку міст України за чотирма блоками індикаторів (економічними, екологічними, соціальними, доступності) та інтегральним індексом (С.А. Лісовський та ін.).

Учені Інституту гідромеханіки НАН України розробили методику моделювання процесів вилучення різних типів забруднень із водних середовищ, що базуються на математичних моделях, які описують фізичні і біохімічні процеси в адсорбційних фільтрах і біореакторах і дають змогу ефективніше здійснювати розрахунки процесів очищення забруднених вод в очисних спорудах (чл.-кор. НАН України О.Я. Олійник).

В Інституті ядерних досліджень НАН України удосконалено методологію та розроблено методику оцінки радіоекологічної місткості територій у зоні впливу діючих чи потенційних об'єктів ядерного паливного циклу України (А.І. Липська).

В Інституті загальної енергетики НАН України розроблено математичні моделі оптимізації забезпечення вугільною продукцією економіки країни (В.М. Макаров), визначення середньозваженої собівартості виробництва водню з використанням електроенергії відновлюваних джерел енергії (І.Ч. Лещенко) та модель формування програми розвитку газовидобувної галузі України для вирішення завдань вибору оптимальних варіантів введення в експлуатацію нових та збільшення видобутку діючих родовищ природного газу (акад. НАН України М.М. Кулик та ін.).

В Інституті відновлюваної енергетики НАН України створено установку для безперервної термічної утилізації брикетів із твердих побутових відходів методом окиснювального піролізу за температури 1000 °С, що дає змогу перетворювати складні органічні речовини на прості газоподібні сполуки та коксозольний залишок (В.П. Ключ та ін.).

Фахівці Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України запропонували технологію одержання комп-

лексних кальцієвих мастил із побічних продуктів і відходів олієжирового виробництва, розроблені високотемпературні мастила, що характеризуються регульованою тиксотропною структурою і високою механічною стабільністю (О.О. Папейкін та ін.).

Науковцями Державної установи «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України» на основі даних дистанційного зондування Землі розроблено методики отримання кількісних просторово-розподілених різномасштабних оцінок розвитку різних типів надзвичайних ситуацій (метеорологічні, гідрологічні) та кількісних оцінок відповідних ризиків, пов'язаних зі зміною клімату (акад. НАН України В.І. Лялько та ін.).

Фахівцями Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України розроблено технологічну схему та тестову версію геопорталу моніторингу та прогнозування стану навколишнього природного середовища (А.В. Орешенко), методологію створення карт загроз і ризиків затоплення територій районів річкових басейнів України (К.Ю. Данько та ін.), кліматичні проєкції зміни середньої температури повітря та опадів у межах річкових басейнів України (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий та ін.).

Науковці Інституту проблем математичних машин і систем НАН України розробили математичну модель Чорного моря для здійснення комплексного дослідження його радіаційного забруднення, починаючи із середини минулого століття, та подальшого прогнозування. Виконано розрахунок змін концентрації радіонуклідів у воді, донних відкладах та морських організмах Чорного моря (чл.-кор. НАН України О.І. Бровченко та ін.).

Учені Інституту проблем ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України розробили алгоритми управління інформаційними потоками в судноплаванні для зменшення часу проходження інформаційних пакетів до користувача у разі катастроф та аварій зі значними наслідками. Запропоновані концептуальні положення щодо формування національного плану дій з управління баластними водами, протидії аварійному та операційному забрудненню із суден (С.В. Ільченко).

Фахівцями ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України» розроблено теоретико-методологічні підходи та сформовано практичні рекомендації щодо гар-

монізації інтересів зацікавлених сторін у системі сталого господарювання (І.К. Бистряков). Також створено концептуальні засади, змістовні моделі та рекомендації щодо формування платформи системних взаємодій природно-ресурсного та ринкового циклів розвитку (А.М. Сундук).

Науковці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України розробили методики розрахунку показників екологічних ніш рідкісних видів флори та рослинних угруповань України, їхніх можливих змін і ризиків втрати у разі підвищення середньорічних температур, а також оцінки реакції на вплив зовнішніх факторів, що створює основи прогнозування розвитку рослинних угруповань (акад. НАН України Я.П. Дідух).

В Інституті гідробіології НАН України розроблено методологію визначення величини основних біологічних та фізико-хімічних елементів якості для великих рівнинних водосховищ у різних регіонах України та методологічні підходи до вивчення біорізноманіття екотонних зон різного рівня в річкових екосистемах (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв та ін.).

Фахівці НАН України брали активну участь у діяльності Національної комісії України у справах ЮНЕСКО, Сектору науки цієї Комісії та Робочої групи НАН України щодо співпраці з ЮНЕСКО. Звітного року Робоча група НАН України щодо співпраці з ЮНЕСКО схвалила надання патронату Національної комісії України у справах ЮНЕСКО ряду заходів у сфері науки, освіти та культури. До МЗС України також надано пропозиції щодо вшанування на міжнародному рівні пам'яті академіка НАН України Б.Є. Патона та заснування золотої медалі ЮНЕСКО його імені; стану наукової сфери тимчасово окупованої АР Крим; включення представників Сектору науки Національної комісії України у справах ЮНЕСКО до складу делегації України для участі у роботі 41-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО тощо.

У рамках відзначення 50-річчя програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (МАБ) представники НАН України взяли участь в урочистостях у штаб-квартирі організації, що відбулися під час роботи 41-ї сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО під гаслом «Мова йде про життя». Національний комітет з програми МАБ-ЮНЕСКО з цієї нагоди розмістив на сайті НАН України інформаційні мате-

ріали щодо історії створення програми та її 50-річної діяльності, а також досягнень у роботі комітету протягом 1973—2021 рр. Крім того, відповідну публікацію підготовлено до друку у загальноакадемічному журналі «Вісник НАН України».

На 33-й сесії Міжнародної координаційної ради програми МАБ-ЮНЕСКО Чорноморський та Деснянський біосферні резервати України підтвердили статус біосферних та право перебувати у Всесвітній мережі біосферних резерватів ЮНЕСКО. Значну увагу приділено подальшому розвитку міжнародної наукової співпраці. У рамках виконання міжнародного проєкту «Полісся — дика природа без кордонів: збереження одного з найбільших природних регіонів Європи» тривали роботи щодо створення в межах Київської, Житомирської та Рівненської областей біосферного резервату із робочою назвою «Прип'ятське Полісся». З метою реалізації проєкту «Екосистемна адаптація до зміни клімату та стійкий регіональний розвиток через розширення можливостей українських біосферних резерватів» організовано низку семінарів, тренінгів і робочих зустрічей за участі представників біосферних резерватів ЮНЕСКО в Україні. У рамках Європейської програми «Ландшафти, що охороняються» продовжено реалізацію проєкту «Відновлення водно-болотних угідь та степів регіону дельти Дунаю (2019—2023 рр.)» за участі транскордонного румунсько-українського біосферного резервату «Дельта Дунаю» у партнерстві з міжнародними організаціями.

У подальші роки зусилля вчених НАН України будуть спрямовані на наукове забезпечення досягнення затверджених на 70-й сесії Генеральної Асамблеї ООН Цілей сталого розвитку на період до 2030 року, виконання Указу Президента України від 30.09.2019 № 423 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» та положень Лімської Стратегії розвитку програми МАБ і відповідного плану дій щодо її виконання у 2016—2025 рр.



2.7. РОБОТА З КАДРАМИ

Кризові явища у соціально-економічній сфері, недостатнє фінансування, продовження бойових дій на сході країни та загроза широкомасштабного вторгнення з боку держави-агресора, пандемія *COVID-19*, запровадження карантину та протиепідемічних заходів спричинили посилення, за деякими винятками, негативних тенденцій у кадровому забезпеченні наукових досліджень.

Протягом 2021 р. загальна чисельність працівників НАН України зменшилася до 27173 осіб (на початку року вона складала 27 807 ос.), тобто на 2,3 %. З них у наукових установах працювали 25 867 ос. (2020 р. — 26 347), або 95,2 % від загальної кількості співробітників Академії, в організаціях дослідно-виробничої бази — 1033 ос. (2020 р. — 1133), або 3,8 % та у загальноакадемічних підприємствах і організаціях сфери обслуговування науки — 273 ос. (2020 р. — 327), або 1,0 %. Чисельність наукових працівників на початок 2022 р. становила 14 212 осіб проти 14 464 у попередньому році, тобто зменшилася на 252 особи (1,7 %). Водночас питома вага науковців у загальній кількості працівників наукових установ зменшилася на 2,9 % у порівнянні з минулим роком і складає зараз 54,9 %.

Кількість працівників з науковим ступенем в установах НАН України на 1 січня 2022 р. становить 2490 докторів і 6628 кандидатів наук та докторів філософії. У порівнянні з попереднім роком (2395 докторів і 6585 кандидатів наук) чисельність докторів збільшилася на 95, а кандидатів наук / докторів філософії — на 43 особи. Помітно зменшилася кількість наукових працівників без наукового ступеня — 5129 проти 5484 у 2019 р. Отже, звітного року характер

динаміки змін кількісного та якісного складу наукових працівників установ Академії загалом зберігся.

На початок 2022 р. персональний склад НАН України налічував 191 дійсного члена (академіка), 377 членів-кореспондентів і 107 іноземних членів.

Гендерні співвідношення в НАН України у звітному році такі. Серед усіх працівників наукових установ жінок — 50,2 %, чоловіків — 49,8 %. Серед наукових працівників жінок 42,0 %, чоловіків — 58,0 %. Серед керівників наукових установ жінок 9,0 %, чоловіків — 91,0 %; серед їхніх заступників — відповідно 19,7 та 80,3 %; серед учених секретарів — 49,4 та 50,6 %; серед керівників наукових структурних підрозділів — 23,5 та 76,5 %. Серед дійсних членів (академіків) НАН України жінок — 4,2, чоловіків — 95,8 %; серед членів-кореспондентів НАН України відповідно 10,9 і 89,1 %. Серед докторів наук кількість жінок становить 24,0 %, чоловіків — 76,0 %; серед кандидатів наук / докторів філософії відповідно 44,2 і 55,8 %.

Дані про загальну чисельність і склад наукових кадрів в установах та відділеннях НАН України на 01.01.2022 наведено у табл. 6.

Середній вік усіх наукових працівників Академії 2021 р. становив 54,9 років. Середній вік академіків НАН України — 76,5 років; членів-кореспондентів — 70,6; докторів наук — 63,8; кандидатів наук / докторів філософії — 51,4.

Кількість співробітників із науковим ступенем, які досягли пенсійного віку, у наукових установах НАН України на початок 2022 р. становила 3876 ос., або 42,7 % від загальної кількості цієї категорії працівників (проти 44,2 % у попередньому році). Серед них 1684 докторів і 2192 кандидатів наук, що становить відповідно 67,8 % від загальної кількості докторів і 33,2 % від загальної кількості кандидатів наук / докторів філософії, які працюють у наукових установах НАН України.

При 90 наукових установах Академії діяли 117 постійних спеціалізованих вчених рад, зокрема 112 спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук і п'ять — на здобуття наукового ступеня кандидата наук, у яких було захищено 231 дисертацію на ступінь доктора наук, 411 — кандидата наук. Також в установах НАН України було створено 31 одноразову спеціалізовану вчену раду із захисту дисертацій на ступінь доктора філософії.

Наприкінці звітнього року в докторантурі 35 наукових установ НАН України проходило підготовку 89 осіб, з них чотири особи (4,5 %) за контрактом у наукових установах гуманітарного профілю.

2021 року прийнято до докторантури 46 осіб, зокрема дві особи за контрактом. План прийому до докторантури за державним замовленням складав 50 вакансій, прийнято на навчання за державним замовленням 44 особи, тобто план було виконано на 88 %.

Звітнього року завершила навчання в докторантурі 51 особа, серед них два контрактники. План випуску з докторантури за державним замовленням перевиконано на 11,4 %. П'ятнадцять осіб (29,4 % від загального випуску) закінчили докторантуру із захистом докторської дисертації. Слід зазначити, що у Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України достроково захистив докторську дисертацію молодий учений — випускник докторантури Трофименко Сергій Валерійович (1988 року народження). За перше півріччя звітнього року захистили докторські дисертації 17 випускників докторантури 2020 р. (35,4 % від загального випуску).

Станом на 01.01.2022 в аспірантурі 103 наукових установ НАН України навчалася 1119 осіб, зокрема 977 — денної форми навчання. У загальній чисельності аспірантів 163 ос. (14,6 %) проходять підготовку за контрактом (з них понад 74,8 % — у наукових установах соціогуманітарного профілю). За 2021 р. загальна чисельність аспірантів зменшилася на 67 ос. (5,6 %).

На 01.01.2022 з наукових установ Академії 104 мають ліцензії на право провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти, зокрема 2021 р. оформила ліцензію Державна установа «Інститут еволюційної екології НАН України».

2021 року державне замовлення на підготовку наукових кадрів через аспірантуру Національної академії наук України порівняно з попереднім роком було зменшено на 2,3 % й становило 300 місць денної форми навчання. План було зменшено у зв'язку з труднощами у залученні кандидатів до аспірантури.

За результатами вступних іспитів зараховано 227 осіб на денну форму навчання за державним замовленням; державний план прийому до аспірантури 2021 р. виконано на 75,7 % (2020 р. цей показ-

ник був 80,8 %). У виконанні державного замовлення взяли участь 86 наукових установ НАН України.

На контрактну форму навчання у 2021 р. прийнято 40 ос. (15 % від загального обсягу прийому): п'ятеро — денної форми навчання і 35 — заочної.

Звітного року аспірантуру у наукових установах НАН України закінчило 217 осіб (193 — денної форми навчання); 48 осіб (22,1 %) завершили навчання в аспірантурі із захистом дисертації (2020 р. — 9,5 %).

За державним замовленням 2021 р. мали закінчити аспірантуру 204 особи (з них 203 — денної форми навчання). Фактично завершила навчання 191 особа (з них 188 — денної форми навчання), а також 26 осіб (12 % від загального випуску), які проходили підготовку на контрактній основі. Державний план випуску виконано на 93,6 %. З числа випускників аспірантури денної форми навчання за державним замовленням на роботі в наукових установах НАН України 2021 р. залишено 118 осіб (62,8 %).

Від 2020 р. наукові установи Національної академії наук України, які мають ліцензію на провадження діяльності у сфері вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем, почали процес акредитації освітніх програм. За підсумками цього періоду:

- 30 наукових установ НАН України отримали сертифікати щодо акредитації 36 освітніх програм;

- 10 освітніх програм (Інститут технічної механіки, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова, Центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук — дві спеціальності, Інститут ядерних досліджень, Інститут проблем кріобіології і кріомедицини, Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького — дві спеціальності, Державна установа «Інститут всесвітньої історії», Інститут народознавства) акредитовано умовно (відкладено);

- 35 наукових установ мають намір провести акредитацію 44 освітніх програм у 2021/2022 навчальному році.

Звітного року навчався один іноземний аспірант з Республіки Білорусь в аспірантурі Інституту фізики НАН України за програмою Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020», а також два іноземних аспіранти з Китайської Народної Рес-

публіки, які почали навчання в аспірантурі Інституту біології клітини НАН України.

Залишається незадовільним стан із залученням та закріпленням в Академії талановитої молоді. Звітного року прийнято на роботу 285 осіб із вищою освітою віком до 35 років (2020 р. ця цифра становила 298 ос.), серед них 62 ос. — випускники закладів вищої освіти 2021 р. (в 2020 р. — 66 ос.). Водночас протягом року з наукових установ Академії звільнилося 220 осіб віком до 35 років (у 2020 р. — 247), серед них 58 осіб — випускники закладів вищої освіти 2018—2021 рр. (у зв'язку із вступом до аспірантури 12 ос., 46 осіб з інших причин — за власним бажанням, за станом здоров'я, незадовільний рівень оплати праці, виїзд за кордон).

2021 року у 92 наукових установах НАН України проходили практику 2647 студентів (2020 р. — 2104) з 64 закладів вищої освіти України. Серед них 690 осіб готували дипломні проекти, 105 працювали на інженерно-технічних посадах. З числа практикантів прийнято на постійну роботу до установ НАН України 26 осіб (2020 р. — 32).

Згідно з планами підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в установах НАН України протягом 2021 р. передбачався 181 захист дисертацій на здобуття ступеня доктора наук і 322 / 118 — ступеня кандидата наук / доктора філософії. Фактично співробітниками установ НАН України захищено 175 докторських дисертацій або 96,7 % запланованої кількості (проти 76, захищених 2020 р.); 291 кандидатська та 56 дисертацій на ступінь доктора філософії (проти 169, захищених 2020 р.), що становить 77,5 % запланованої кількості. Середній вік тих, хто захистив докторські дисертації, становить 50,3 року, кандидатські і доктора філософії — 32,8 року.

2021 року Президія НАН України оголосила і провела конкурси на заміщення посад керівників 44 наукових установ. 24 керівники було обрано і призначено на посаду вперше.

У травні 2021 р. відбулися чергові вибори до складу НАН України. До виборів було оголошено 33 вакансії дійсних членів (академіків), 76 вакансій членів-кореспондентів і 27 вакансій іноземних членів НАН України. Обрано 30 дійсних членів (академіків), 73 члени-кореспонденти і 27 іноземних членів НАН України. Серед обраних членів Академії 83 особи або 81 % від їх загальної кількості — працівники установ НАН України, 20 осіб (19 %) представля-

ють заклади вищої освіти, наукові установи різного відомчого підпорядкування та інші організації. Середній вік обраних дійсних членів (академіків) НАН України складає 62 роки, членів-кореспондентів НАН України — 61 рік.

Серед новообраних членів Академії 14 жінок: три — дійсні члени (академіки) і 11 — члени-кореспонденти НАН України.

Упродовж звітнього року Відділом наукових і керівних кадрів НАН України було підготовлено до розгляду Президією НАН України 219 кадрових питань стосовно затвердження, призначення, звільнення та погодження кандидатур працівників НАН України згідно з чинною номенклатурою посад.

2021 року 45 співробітників установ, організацій, підприємств НАН України відзначено державними нагородами України. За визначні особисті заслуги у розбудові української державності, зміцненні системи національної безпеки та оборони, багаторічну плідну наукову діяльність акад. НАН України В.П. Горбулін удостоєний звання «Герой України» з врученням ордена Держави. За визначні особисті заслуги перед державою орденом князя Ярослава Мудрого I ступеня нагороджено одну особу, орденом князя Ярослава Мудрого II ступеня — одну особу, орденом князя Ярослава Мудрого III ступеня — п'ять осіб, орденом князя Ярослава Мудрого IV ступеня — чотири особи, орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня — три особи, орденом «За заслуги» I, II та III ступенів відзначено відповідно три, одну та сім осіб, орденом княгині Ольги I та III ступенів відповідно дві та одну особу; медаллю «За працю і звитягу» — одну особу. Одинадцять вченим присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України», почесне звання «Заслужений працівник освіти України» — двом особам, «Заслужений природоохоронець України» — одній особі.

Національної премії України імені Бориса Патона удостоєні 33 науковці НАН України.

Премії Президента України для молодих учених отримав 41 молодий науковець, премії Верховної Ради України для молодих учених — 16 осіб.

Почесною Грамотою Верховної Ради України нагороджено п'ять співробітників НАН України, Грамотою Верховної Ради України відзначено 11 працівників Академії. Цінний подарунок Голови

Верховної Ради України отримали три співробітники НАН України. Почесної Грамоти Кабінету Міністрів України удостоєні дев'ять учених Академії. Подяку Прем'єр-міністра України отримали чотири науковці.


За видатні досягнення в галузі наноелектроніки і фізики поверхні акад. НАН України А.Г. Наумовцю та за видатні досягнення в галузі квантової електроніки і здійснення телепортації фотонів іноземному члену НАН України А. Цайлінгеру присуджено Золоту медаль імені В.І. Вернадського.

47 працівників Академії стали лауреатами премій імені видатних учених України.

Упродовж 2021 р. відзнаками НАН України нагороджено 224 особи: «За наукові досягнення» — 30, «За підготовку наукової зміни» — 48, «За професійні здобутки» — 95, «За сприяння розвитку науки» — 10; відзнакою для молодих вчених «Талант, натхнення, праця» — 38.

Подякою НАН України відзначено 288 осіб, Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджено 141 особу.

2021 року звання «Почесний доктор Національної академії наук України» присвоєно: ректорові Київського національного університету імені Тараса Шевченка акад. НАН України Леоніду Губерському, проректору Віденського технологічного університету Йозефу Еберхардштайнеру, іноземному члену НАН України Герберту Мангу.



2.8. ВЗАЄМОДІЯ З ОСВІТНЬОЮ ГАЛУЗЗЮ. РОБОТА З НАУКОВОЮ МОЛОДДЮ

Взаємодія НАН України з освітньою галуззю держави має тривалий і дуже різноманітний характер, спрямований на розвиток та підтримання плідних взаємозв'язків.

Протягом звітного року відбулися дві зустрічі керівництва НАН України з керівництвом МОН України, на яких обговорено низку важливих питань, що стосуються подальшого розвитку співпраці. У березні 2021 р. був підписаний Договір про співробітництво між Національною академією наук України та Міністерством освіти і науки України. Положення нової редакції договору про співробітництво не лише надаватимуть суттєвий імпульс поглибленню інтеграційних процесів як одного з найважливіших шляхів підвищення ефективності наукової та освітньої сфери, але й значною мірою сприятимуть взаєморозумінню та конструктивним зв'язкам між НАН України та МОН України.

У лютому звітного року також був підписаний Меморандум про співпрацю між Міністерством освіти і науки, Національною академією наук і Національною академією педагогічних наук України, спрямований на реформування наукової і освітньої сфер, зокрема загальної середньої освіти.

Указом Президента України від 31.05.2021 № 217/2021 розпочато реалізацію проекту «Президентський університет». Метою проекту є створення університету, що поєднає високоякісну освіту, сучасні дослідження та інноваційну діяльність шляхом інтегрування з академічною наукою, високотехнологічними компаніями, для забезпечення наукових установ, державних органів та іннова-

ційного бізнесу молодими фахівцями з високим рівнем підготовки. НАН України у взаємодії з МОН України активно долучилась до реалізації проєкту «Президентський університет» і підготувала ряд пропозицій щодо освітньо-навчальних програм і складу робочих груп, покликаних сформувати наукову тематику за основними напрямками підготовки фахівців цього університету. Позитивним тут виявився досвід ДНУ «Київський академічний університет», який вже реалізує підходи, що їх використовують провідні дослідницькі університети світу, а саме принцип «навчання через дослідження та інновації». Також, у грудні 2021 р. між НАН України та МОН України було підписано Меморандум щодо реалізації проєкту «Президентський університет». Документ окреслює сфери двосторонньої співпраці щодо консолідації в поглибленні, зміцненні та розширенні зусиль у межах реалізації проєкту «Президентський університет».

Тривала робота з розвитку Київського академічного університету. У липні звітного року відбулась урочиста церемонія створення Асоціації академічного співробітництва «Академ.Сіті» та підписання відповідного Меморандуму 12 науковими установами НАН України. Створення наукового парку «Академ.Сіті» має стати дійсно інноваційним, потужним центром, де об'єднуються наука і підприємництво. Проєкт реалізується у партнерстві з технологічним парком Адлерсхоф (м. Берлін) та Університетом ім. Гумбольдта (м. Берлін) за підтримки Федерального міністерства освіти і наукових досліджень Німеччини.

Загалом співпраця вчених НАН України та освітян тривала в традиційно усталених формах.

Зокрема, учені НАН України та МОН України співпрацювали у виконанні понад 200 спільних наукових тем. НАН України надавала допомогу освітянам з підготовки кадрів вищої кваліфікації. Так, за звітний період приблизно 150 науковців-освітян захистили у спеціалізованих вчених радах наукових установ НАН України дисертаційні роботи на здобуття вченого ступеня доктора чи кандидата наук.

Орієнтовно 1200 вчених Академії (з них 140 академіків та членів-кореспондентів НАН України) читали навчальні курси, цикли лекцій із актуальних напрямів науки, майже 60 вчених Академії очолювали кафедри у закладах вищої освіти.

Досвід викладацької діяльності, творча взаємодія з освітянами сприяли підготовці науковцями НАН України низки спільних підручників і навчальних посібників для вищої школи, монографій тощо.

Також тривала співпраця вчених НАН України з науковцями закладів вищої освіти у виконанні наукових досліджень.

Результатом такої творчої взаємодії звітнього року стало опублікування понад 200 назв спільних монографій, підручників і навчальних посібників для вищої школи.

Зокрема, великий колектив авторів Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України спільно з Національним університетом біоресурсів і природокористування України, Національним університетом «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», ВНЗ «Приазовський державний технічний університет», Київським національним університетом будівництва та архітектури, Національним авіаційним університетом видали цикл монографій про корозію та корозійно-механічні руйнування в атомній енергетиці, гірничо-металургійного устаткування, каналізаційних систем України, гідротехнічних споруд і нафтогазопроводів України, морських і річкових причалів, мостових конструкцій України, корозійно-біологічні руйнування та відновлення каналізаційних систем України. У цьому циклі викладені результати багаторічних досліджень корозійних руйнувань, монографії адресовані спеціалістам в області будівництва і ремонту металоконструкцій, а також студентам і викладачам інженерних та будівельних спеціальностей, машинобудівельних напрямів, гірничих і металургійних спеціальностей навчальних закладів вищої освіти.

Науковці Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України та Національного аерокосмічного університету ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут» випустили спільну монографію «Пакування сферичних об'єктів: моделі, методи, застосування». Ними досліджено широкий клас оптимізаційних задач пакування сферичних об'єктів у контейнери, обмежені гіперкулями, гіперциліндрами та гіперплощинами заданої вимірності.

Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України спільно з Інститутом органічної хімії НАН Укра-

їни та Донецьким національним університетом імені Василя Стуса випустили у світ навчальний посібник «Основи синтезу органічних речовин», надрукований у Видавничому домі «Академперіодика» НАН України, присвячений вивченню основних методів синтезу, що застосовуються в сучасні для одержання органічних речовин. Він буде корисний студентам хімічних спеціальностей університетів, а також аспірантам, викладачам і науковим працівникам.

Звітного року в Інституті українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України підготовлено підручники для 8 класу закладів загальної середньої освіти з історії України та всесвітньої історії, де висвітлено основні події, явища і процеси, які визначали історію України в XVI—XVIII ст. Також цим інститутом спільно з фахівцями Львівського національного університету імені Івана Франка підготовлено навчальні посібники «Україна і світ. Громадянська освіта» для учнів 10 та 11 класів закладів загальної середньої освіти. Курс побудовано на ідеї інтеграції історії України із всесвітньою історією та циклом соціальних наук (громадянська освіта) — політологією, соціологією, правничими науками. Автори прагнули забезпечити академічну складову змісту, узгодити його тези з останніми напрацюваннями української історіографії. Змістове наповнення курсу базується на засадах громадянської спрямованості, людяної україноцентризму та європейськості. Проблематику історії України вмонтовано в європейський контекст і показано, як вона цей контекст творила.

Академія долучалась до підготовки та обговорення нормативних документів у сфері освіти, розроблених МОН України. Серед них Стратегія цифрової трансформації освіти і науки на період до 2024 року, Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021—2031 рр., Державний стандарт профільної середньої освіти тощо. Учергове вчені академії були залучені як члени експертної комісії з питань визначення результатів ЗНО та до експертизи електронних версій підручників. Крім того, науковці НАН України брали участь у розробці навчальних програм, рецензуванні освітньо-наукових програм, акредитаційних комісіях з оцінки якості роботи кафедр закладів вищої освіти.

Звітного року у Відділенні цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка при НАН України

успішно завершилося виконання п'яти кращих науково-дослідних робіт спільних колективів науковців Національної академії наук України та Київського національного університету імені Тараса Шевченка, що були продовженні для виконання протягом 2021 р. Наприкінці року проведено черговий конкурс проєктів науково-дослідних робіт за напрямками: математика та кібернетика, фізика і астрономія, біологія та медична наука, на який претендентами було подано 33 проєкти.

Упродовж 2021 р. Президія НАН України із залученням Комісії по роботі з науковою молоддю НАН України (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) інформувала наукові установи про конкурси для молодих учених на здобуття премій, стипендій, грантів, ініційованих центральними органами державної влади, а також НАН України в рамках чинної системи цільової фінансової підтримки молоді, та сприяла активній участі молодих науковців у цих конкурсах.

Упродовж 2021 р. було започатковано нові державні форми підтримки молодих учених та внесені зміни в деякі положення наявних. Було збільшено кількість іменних стипендій Верховної Ради України для молодих учених — докторів наук та Премій Верховної Ради України молодим ученим з 30 до 50.

Указом Президента України від 14.10.2021 № 540/2021 започатковано новий міжнародний конкурс наукових, науково-технічних розробок та інноваційних проєктів «МІСТ ПАТОНА. *PATON BRIDGE*». Цей конкурс має сприяти покращенню умов для залучення молоді до наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності, поглиблення інтеграції України до світової наукової та інноваційно-підприємницької спільноти, посилення міжнародного співробітництва у цій сфері.

НАН України розширювала і власні форми підтримки науковців.

З метою залучення молодих вчених до роботи в наукових установах НАН України, підвищення їхньої кваліфікації, підтримки й розвитку їхніх наукових здобутків у НАН України продовжено реалізацію програми постдокторальних досліджень. Загалом в НАН України за результатами двох конкурсів відібрано 25 «постдоків».

2021 року з метою вшанування пам'яті багаторічного президента НАН України академіка Бориса Патона були започатковані сти-

пендії імені академіка НАН України Б.Є. Патона для молодих вчених Національної академії наук України — кандидатів наук (докторів філософії) і докторів наук. За результатами першого конкурсу визначено 15 стипендіатів-переможців.

Звітного року 40 молодих учених установ НАН України стали лауреатами премії Президента України для молодих учених, а 27 — лауреатами премії Верховної Ради України молодим ученим. Молоді вчені — лауреати були премійовані в 20 та 11 наукових роботах відповідно. Дванадцяттеро молодих учених отримували іменні стипендії Верховної Ради України для молодих учених — докторів наук. Обласними та міськими державними адміністраціями було надано близько 100 стипендій і премій для молодих учених НАН України, зокрема 10 премій Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України — міста-героя Києва. В установах Академії приблизно 60 молодим науковцям було призначено премії та стипендії імені видатних учених — колишніх співробітників цих установ.

2021 року за рахунок коштів, передбачених у бюджеті НАН України за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» за КПКВК 6541230, виконувались 70 наукових проєктів за грантами НАН України дослідницьким лабораторіям / групам молодих учених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки. Фінансування кожної лабораторії становило до 1 млн грн, а групи — від 300 до 700 тис. грн. Грантові виплати одержали 268 молодих вчених із 79 наукових установ НАН України. Загалом бюджет 2021 р. молодіжних лабораторій / груп склав 44,5 млн грн. Восени 2021 р. було оголошено проведення нового конкурсу на здобуття таких грантів для їх фінансування у 2022—2023 рр.

Відбулись чергові атестації та конкурси на заміщення поточних вакансій на здобуття стипендій Президента України та стипендії НАН України для молодих учених. За їх результатами з жовтня 2021 р. стипендії Президента України та НАН України отримують 300 і 320 науковців НАН України відповідно.

2021 року розпочато фінансування 98 проєктів науково-дослідних робіт молодих учених НАН України. Обсяг фінансування за проєктами НДР становив 6 млн грн.

Протягом 2021 р. на засіданнях Президії НАН України заслухано наукові повідомлення дев'яти молодих учених, п'ятеро з них — молоді доктори наук. Молоді вчені — доповідачі отримують змогу відкрити додаткові річні відомчі теми за тематикою наукових повідомлень та бути їхніми керівниками. Обсяг фінансування тем — 70 тис. грн для кандидатів та 100 тис. грн для докторів наук.

За проектом «Наукова книга. Молоді вчені» у НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» було надруковано 10 наукових монографій молодих учених.

2021 року активну роботу провадила Рада молодих вчених НАН України. Вона продуктивно працювала, поширюючи інформацію, яка могла б зацікавити молодих учених, організувала багато науково-популярних заходів. Рада не стояла осторонь участі в громадських обговореннях законодавчих та нормативно-правових актів з питань, що стосуються молодих учених. Зокрема, Рада надала пропозиції до проекту змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», щодо Національного фонду досліджень України та питань підтримки молодих учених.

Молоді вчені НАН України протягом звітного року брали активну участь у читанні науково-популярних лекцій і проведенні літніх шкіл для учнів Малої академії наук.

Станом на 31.12.2021 в наукових установах НАН України працювали 1966 молодих учених, серед них 80 докторів наук віком до 40 років включно. Ступінь кандидата наук, а також доктора філософії мали 1024 молодих учених.

На жаль, черговий рік поспіль триває процес скорочення чисельності молодих учених в НАН України. Загальна кількість молодих учених порівняно з 2020 р. зменшилася на 5,6 %. Проте зросла на 4,9 % чисельність молодих учених — кандидатів наук / докторів філософії.

НАН України неодноразово наголошувала, що причинами незадовільного стану з поповненням наукових установ молодими кадрами є недостатнє фінансування наукової галузі загалом, падіння престижу професії науковця в суспільстві, зокрема серед молоді, відсутність соціальних гарантій для молоді, застарілість наукового обладнання.



2.9. МІЖНАРОДНЕ НАУКОВЕ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Міжнародне співробітництво Національної академії наук України 2021 р. тривало в режимі карантинних обмежень, економічних і адміністративних потрясінь. Зважаючи на перепони, викликані епідемією хвороби *COVID-19*, учені Академії широко застосували нові форми та способи підтримки міжнародного наукового й науково-технічного співробітництва.

Важливою складовою міжнародної наукової та науково-технічної співпраці є зовнішньоекономічна діяльність установ НАН України. 2021 року продовжено виконання науково-технічних та інноваційних проєктів, укладання нових угод і контрактів з іноземними партнерами, реалізація конкурентоспроможних продуктів на світовому ринку.

Протягом звітнього року установи НАН України виконували 144 контракти, зокрема понад 70 нових, на загальну суму приблизно 138,4 млн грн. Переважна більшість укладених контрактів мала короткостроковий термін виконання, й ця тенденція за останні роки набуває сталості.

Географія зовнішньоекономічного співробітництва охоплювала понад 30 розвинених країн світу. Найуспішніше розвивалась співпраця установ Академії з корпораціями, компаніями, підприємствами Китаю (28 контрактів), Сполучених Штатів Америки (15), Литви (10), Франції (9), Німеччини (7), Італії (5), Польщі (5), Великої Британії (3), Швеції (3), Ізраїлю (3), Гонконгу (3), Данії (2) тощо.

Важливою подією для вітчизняної науки стало підписання наприкінці 2021 р. Угоди про участь України у Рамковій програмі з до-

сліджень та інновацій «Горизонт Європа» і Програмі з досліджень та навчання Європейського співтовариства з атомної енергії «Євратом». Незважаючи на пізній старт участі українських науковців у поданні заявок на конкурсні проекти програми «Горизонт Європа», установи НАН України були залучені до декількох консорціумів, що подали заявки на фінансування відповідних проектів у рамках оголошених Європейським Союзом конкурсів.

Установи Академії активно долучались до участі у міжнародних та європейських наукових програмах, насамперед з організаціями, з якими вже налагоджено продуктивну співпрацю: ЦЕРН, МАГАТЕ, Об'єднаний інститут ядерних досліджень, Об'єднаний дослідницький центр Європейської Комісії, Міжнародний інститут прикладного системного аналізу та ін.

Навесні 2021 р. відбулась онлайн зустріч президента НАН України акад. НАН України А.Г. Загороднього з координатором системи ООН в Україні пані Оснат Лубрані. У ході зустрічі обговорено ініціативи НАН України щодо створення інструменту впровадження наукових розробок, що сприятимуть поліпшенню ресурсоефективності в реальному секторі економіки. Це стосується започаткування кластера «Ресурсоефективність», завдання якого полягатиме в підготовці проектних рішень зі створення проектів приватно-державного партнерства між академічними установами та зовнішніми інвесторами із залученням, за необхідності, центральних і місцевих органів влади. За результатами зустрічі досягнуто домовленості про сприяння та підтримку Організації Об'єднаних Націй з промислового розвитку (ЮНІДО) в реалізації цього проекту.

Інститут ядерних досліджень НАН України на виконання замовлення Міжрегіонального науково-дослідного інституту ООН з питань злочинності й правосуддя (*UNICRI*) здійснив організацію та підтримання курсу «Навчання інструкторів щодо запобігання незаконному обігу радіоактивних матеріалів поза регулюючим контролем у Чорноморському регіоні».

Вагоме місце в міжнародному співробітництві НАН України посідала участь науковців Академії у багаторічних проектах у рамках Програми НАТО «Наука заради миру і безпеки».

Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова виконував роботи за чотирма проектами програми НАТО «Наука заради

миру і безпеки» (*Science for Peace and Security, SPS*). Зокрема, досліджені: мікрохвильова завіса, що генерує зображення; система шумових радарів для прихованого огляду повітряних та морських кордонів; багатосенсорні співпрацюючі роботи для виявлення неглибоко прихованих вибухонебезпечних загроз; технології перетворення для квантового зондування і безпечного зв'язку.

Спеціалістами Інституту фізики НАН України, Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України спільно з колегами із Стамбульського університету у рамках програми *SPS* у процесі виконання роботи з дистанційного когерентного виявлення бойових речовин за допомогою фотоакустичної спектроскопії був розроблений і побудований потужний вузькосмуговий лазер на довжині хвилі 1550 нм з довжиною когерентності 2 км та потужністю 5 Вт.

Інститути Академії демонструють високі результати в рамках співробітництва з Європейським центром ядерних досліджень (ЦЕРН). За активної участі українських фізиків у експериментах на Великому адронному колайдері нещодавно знайдено докази існування квазічастки — одерону, гіпотезу про існування якої вперше висунуто майже 50 років тому. Це відкриття є величезним проривом для фізиків.

Фахівці Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України в рамках співпраці з Європейською організацією з ядерних досліджень брали участь у реалізації проєктів *NICA* та *ALICE*, зокрема досліджували ультра-релятивістську взаємодію важких іонів та можливості генерації в них кварк-глюонної плазми.

Розроблено і введено в експлуатацію систему радіаційного моніторингу (*RMS-R3*) експерименту *Large Hadron Collider beauty (LHCb)*, виготовлену в Інституті ядерних досліджень НАН України за оригінальною технологією металевих фольгових детекторів. Одержано перші позитивні результати онлайн-моніторингу зіткнень пробних пучків на Великому адронному колайдері.

Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України долучився до участі в одному з чотирьох центральних експериментів на Великому адронному колайдері — *LHCb*. У рамках колаборації планується оновлення детектора *PLUME* з використанням нових сцинтиляторів, розроблених в Інституті.

Тривала активна співпраця із Міжнародним інститутом прикладного системного аналізу (*IIASA*). Завершено виконання спіль-

ного проекту НАН України та *IASA* «Інтегроване робастне управління взаємозв'язками продовольчих, енергетичних, водних ресурсів та землекористування для сталого розвитку», учасниками якого з боку Академії були Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова, Інститут економіки та прогнозування, Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук, Інститут загальної енергетики, Інститут демографії та соціальних досліджень імені М.В. Птухи, Інститут теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова НАН України й Інститут прикладного системного аналізу НАН України та МОН України.

Учасники проекту запропонували, зокрема, концептуальну модель і математичні методи оцінювання рівня продовольчої безпеки, розробили та дослідили сукупність характерних сценаріїв розвитку енергетики як фактора сталого розвитку соціально-економічної системи із забезпеченням її економічної ефективності, технічної надійності, мінімізації впливу на природне середовище та викидів парникових газів.

Інститут проблем безпеки атомних електростанцій НАН України уклав дослідницький контракт із МАГАТЕ «Розробка та застосування ізотопних методів для ефективного управління водними ресурсами у гірничих районах». Його метою є дослідження структури мікробної спільноти в об'єкті «Укриття» і вплив мікроорганізмів на перерозподіл радіонуклідів у сформованій у ньому екосистемі.

2021 року Федеральне міністерство освіти та наукових досліджень Німеччини оголосило та провело конкурс проєктів «Створення німецько-українських центрів передових наукових досліджень в Україні» (*Establishing German-Ukrainian Cores of Excellence, CoE*). За результатами конкурсу було відібрано 12 заявок, серед яких чотири були подані науковими установами Національної академії науки України: Інститутом клітинної біології та генетичної інженерії, Інститутом сцинтиляційних матеріалів, Київським академічним університетом, Інститутом проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича.

Плідною була співпраця Київського академічного університету (КАУ) із Інститутом фізики твердого тіла та матеріалів Асоціації Ляйбніца (*IFW Dresden*) у рамках спільного проєкту з дослідження топологічних матеріалів — *UKRATOR*. У липні 2021 р. за цим проєк-

том КАУ отримав унікальне обладнання з *IFW Dresden* — оптичну піч для вирощування монокристалів і обладнання для підготовки зразків, а також гелієвий кріостат із надпровідним магнітом з полем на 16 тесла, що є рекордним для України. Це обладнання є внеском німецьких колег у розбудову Спільної українсько-німецької лабораторії з дослідження квантових матеріалів та Центру квантових матеріалів та технологій КАУ, що функціонує на базі Інституту металофізики імені Г.В. Курдюмова НАН України та має стати центром спільних досліджень для інших академічних інститутів і центром концентрації наукової молоді.

Радіоастрономічний інститут НАН України потягом року забезпечував членське представництво у Європейській асоціації зондування іоносфери методом некогерентного розсіяння (*EISCAT*), офіційним представником України в якій та співкерівником наукової програми досліджень «Україна — *EISCAT*» є чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський.

Учені Інституту морської біології НАН України за підтримки міжнародного проєкту *EMBLAS* розробили методологічний інструмент імплементації європейських вимог щодо державного морського моніторингу. Розроблення індикаторів і європейських шкал оцінки біологічних угруповань, серед іншого, забезпечило Урядові України підстави 11.10.2021 ухвалити Морську природоохоронну стратегію України.

У рамках реалізації проєкту міжнародної технічної допомоги «Готовність України в сфері ядерної безпеки» за контрактом з компанією *Reytheon Company*, США, в Інституті ядерних досліджень НАН України розроблено п'ять навчальних посібників, які отримали позитивні рецензії фахівців Міністерства оборони США, й проведено 14 навчальних курсів, три семінари, три польові заняття з метою підвищення кваліфікації з фізичної ядерної безпеки особового складу підрозділів Національної гвардії України, Національної поліції України, Антитерористичного центру при Службі безпеки України. Водночас уведено в дію багатофункціональний корпус ситуаційних вправ, призначений для практичних занять особового складу зазначених підрозділів, а також органів, що беруть участь у реагуванні на кризові ситуації, пов'язані з радіоактивними матеріалами.

Науковці Інституту ядерних досліджень НАН України у Національній лабораторії Гран Сассо (Італія) були залучені до експериментів з дослідження подвійного бета-розпаду ядер ^{106}Cd , ^{184}Os , ^{192}Os , ^{150}Nd , пошуків альфа-розпаду ядер ^{184}Os та ^{186}Os на збуджені рівні дочірніх ядер. Тривали роботи з розробки детекторів вольфрамату цинку для пошуку добових модуляцій темної матерії. Удосконалено детекторну систему з унікальним сцинтиляційним детектором $^{106}\text{CdWO}_4$ із збагаченого ізотопу кадмію-106 для пошуку подвійного бета-розпаду ядра ^{106}Cd з найвищою у світі чутливістю.

Українські науковці з Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я.С. Підстригача НАН України та італійські з Астрономічної обсерваторії Палермо провели дослідження з моделювання еволюції залишку найважливішої наднової *SN 1987A*. На основі оригінальних математичних аналітичних і числових методів для потреб астрофізики побудовано поляризаційні карти, що відкрило шлях до детального розуміння того, як зорі закінчують своє життя.

Учені Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України разом із українськими, німецькими й ізраїльськими колегами експериментально спостерегли випромінювання електромагнітних хвиль мікрохвильового діапазону рухомими вихорами у надпровідних наноструктурах. Науковий результат цієї співпраці опубліковано у престижному науковому журналі *Nature Communications* видавничої групи *Nature Research*.

Наукова група Інституту загальної та неорганічної хімії імені В.І. Вернадського НАН України спільно зі словацькими колегами з Інституту експериментальної фізики в м. Кошице, працюючи над вирішенням проблеми терапії хвороби Альцгеймера та інших когнітивних порушень унаслідок ураження мозку, синтезували й дослідили неорганічні наночастинки церій діоксиду (CeO_2), перспективні для лікування нейродегенеративних захворювань.

Учені Інституту математики НАН України у співпраці із зарубіжними колегами побудували базисні розв'язки рівняння Клейна — Гордона, які дають змогу ефективно описувати осциляційні процеси. Цей проривний результат опубліковано у престижному журналі *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, що стало першою статтею з математики, оприлюдненою у цьому виданні авторами з країн, що постали після розпаду СРСР.

Вагомим за кількістю прямих договорів і спільних проєктів є двостороннє співробітництво Академії та її установ із науковими центрами та організаціями інших країн.

Звітного року активно розвивалось співробітництво з важливим партнером НАН України — Польською академією наук, розширено коло прямих контактів і спільних інтересів. Цьому сприяли зустрічі в Президії НАН України та її академічних установах з делегаціями ПАН. Зокрема відбулася зустріч президента НАН України академіка Анатолія Загороднього з Президентом Польської академії наук професором Єжи Душинські, під час якої сторони обговорили питання двосторонньої співпраці, зокрема у дослідженні коронавірусу *SARS-CoV-2* і спричиненого ним інфекційного захворювання (*COVID-19*), та підписали протокол до Угоди про співпрацю між НАН України та ПАН на 2022—2024 роки. Цим документом передбачено виконання 49 проєктів з підтримки наукової мобільності на зазначений період, а також продовження грантової підтримки візитів молодих науковців НАН України на місячний термін до Польщі з метою стажування в науково-дослідних установах ПАН.

Навесні 2021 р. у режимі відеоконференції відбулася зустріч членів робочих груп із вивчення пандемії *COVID-19*, які діють при НАН України, та міждисциплінарної консультативної групи з питань *COVID-19* ПАН. Учасники зустрічі розглянули поточну епідемічну ситуацію в обох країнах і домовились спільно досліджувати розвиток пандемії *COVID-19*, зокрема його темпів і шляхів поширення.

Подальшого розвитку набули прямі двосторонні наукові зв'язки установ Академії з польськими партнерами. Звітного року укладено близько 10 угод про розвиток таких зв'язків. Зокрема, Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України та Інститут низьких температур і структурних досліджень ПАН підписали угоду про створення Міжнародної польсько-української наукової лабораторії водневих технологій (*International Polish-Ukrainian Scientific Laboratory of Hydrogen Technologies*). Метою цієї кооперативної платформи є зосередження зусиль міжнародних наукових колективів і провідних учених у галузі водневих технологій та нанотехнологій для створення фізичних основ розроблення і подальшого впровадження нових наукоємних технологій для отримання, зберігання та використання водню. Інститут гідробіології

НАН України та Університет Казимира Великого уклали Угоду про співпрацю в галузі фундаментальної та прикладної гідробіології, екології водних екосистем.

Загалом понад 30 установ Академії активно співпрацюють з польськими колегами в рамках 50 прямих міжінститутських угод.

Важливою подією минулого року в сфері міжнародного наукового співробітництва став візит до України Делегації Турецької ради науково-технічних досліджень ТЮБІТАК. 13 липня у Президії НАН України під головуванням першого віцепрезидента НАН України академіка Володимира Горбуліна відбулася зустріч з делегацією ТЮБІТАК, яку очолював її президент професор Хасан Мандал. У ході зустрічі було підписано Угоду про співробітництво в галузі науки і техніки між Національною академією наук України та Радою з наукових і технологічних досліджень Туреччини, а також окреслено перспективні напрями співробітництва: ядерна енергетика, екологічний і радіаційний моніторинг, ядерна та радіаційна безпека, генна технологія, вивчення Чорного і Азовського морів та використання ресурсів їх шельфу.

За участі шести установ Академії минулого року реалізовувався заключний етап спільного українсько-японського проекту «Покращення радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених майданчиків» програми «Наукове технічне партнерство в інтересах сталого розвитку» (*SATREPS*) за підтримки Японського Агентства з науки і технологій і Японського агентства міжнародного співробітництва.

Традиційно активним у минулому році було науково-технічне співробітництво НАН України з науковими установами, промисловими підприємствами та провідними університетами Китайської Народної Республіки. Взаємодія Академії з ними здійснювалася в рамках 32 прямих угод та приблизно 80 угод, договорів і контрактів, укладених установами НАН України.

Національною академією наук України у партнерстві з Академією наук провінції Шаньдун було створено Спільний китайсько-український науково-дослідний та інноваційний центр у місті Цзінань провінції Шаньдун.

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України активно співпрацював з низкою китайських організацій аерокосміч-

ної галузі, зокрема з Пекінським інститутом авіаційних матеріалів, Авіакосмічним дослідним інститутом матеріалів і технологій, підприємством *Beijing Spacecrafts*, ТОВ «Сіанські космічні двигуни». Так, у рамках контракту з компанією *Farwell Company Limited* (Гонконг) в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України було розроблено, виготовлено та поставлено комплект обладнання для неруйнівного контролю якості та деформації матеріалів зварних конструкцій методом широрографії та цифрової кореляції зображень. Фахівці Інституту ввели обладнання в експлуатацію на площах заводу, а для персоналу, який його обслуговує, організовано курс ознайомлення з правилами експлуатації.

Триває робота Інституту проблем реєстрації інформації НАН України з компанією Хуавей Технологіс щодо розробки безпечного лазерного проектора, що забезпечуватиме чітке високоякісне зображення, без спотворень та зернистих структур (спеклів).

Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України продовжує багаторічну масштабну співпрацю з низкою металургійних комбінатів КНР. Відповідно до контрактних зобов'язань фахівці Інституту надають китайським колегам технологічну допомогу з оптимізації процесу виробництва нових для китайських підприємств сплавів, удосконалення системи управління процесами плавки і промислового енергозбереження.

Установи НАН України брали активну участь у реалізації двосторонніх проєктів на міждержавній основі, виконуючи спільно з науковцями десяти країн світу понад 40 проєктів.

Загалом у рамках міжнародного наукового та науково-технічного співробітництва понад 100 установ НАН України разом із закордонними партнерами опрацьовували близько 800 спільних тем, понад 200 з яких були започатковані звітного року.

Ефективним механізмом координації наукових досліджень і підвищення рівня інформованості зарубіжних партнерів щодо потенційних можливостей співробітництва є участь українських науковців у міжнародних наукових заходах. Минулого року результати досліджень учених Академії були висвітлені на більше ніж 2300 міжнародних наукових форумах за кордоном та понад 4000 із тих, які відбулись в Україні.

3. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ





3.1. НАУКОВО-ЕКСПЕРТНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ІНТЕРЕСАХ ТА НА ЗАМОВЛЕННЯ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ

Підготовка наукових оцінок і прогнозів суспільно-політичного, соціально-економічного і культурного розвитку держави, обґрунтованих пропозицій і рекомендацій з цих питань, участь у формуванні державної політики у сфері наукової та науково-технічної діяльності є одним з основних завдань Академії як вищої наукової організації країни.

Протягом звітнього періоду установами НАН України на замовлення різних органів державної влади було надано понад 1900 експертних висновків (пропозицій, зауважень, погоджень, коментарів тощо) до нормативно-правових актів і програмних документів, інформаційно-аналітичних матеріалів (наукових оцінок, прогнозів, пропозицій і рекомендацій) з актуальних питань суспільного розвитку.

Правознавці НАН України брали участь у роботі державних та урядових комісій і комітетів, національних рад та агентств, активно працювали над удосконаленням і реалізацією положень Конституції України, проектами окремих кодексів та інших нормативно-правових актів, здійснювали експертизи та надавали науково-консультативну і науково-методичну допомогу Конституційному Суду України, профільним комітетам Верховної Ради України, Головному управлінню Служби безпеки України, Генеральній прокуратурі України, Кабінету Міністрів України, Міністерству юстиції України, Міністерству освіти і науки України.

Минулого року результати досліджень учених НАН України використовувалися під час розроблення низки важливих програмних документів. Серед них: Стратегія розвитку промислового комплексу України на період до 2030 року, Стратегія розвитку оборонно-про-

мислового комплексу, Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021—2031 роки, Концепція реалізації державної політики щодо імпортозаміщення та диверсифікації поставок за імпортом товарів для потреб стратегічних галузей промисловості, Державна стратегія забезпечення рівних прав і можливостей жінок і чоловіків до 2030 року, Стратегія розвитку гідрометеорологічної діяльності в Україні на період до 2030 року, Стратегія економічного розвитку Донецької та Луганської областей, План заходів з реалізації другого етапу Стратегії популяризації української мови до 2030 року «Сильна мова — успішна держава», Державна цільова соціальна програма «Молодь України» на 2021—2025 роки», Державна щорічна доповідь про становище дітей в Україні за підсумками 2020 року «Забезпечення прав та найкращих інтересів дітей у системі правосуддя» тощо.

Фахівцями Секції суспільних і гуманітарних наук Академії підготовлена Національна доповідь «Україна як цивілізаційний суб'єкт історії та сучасності», у якій комплексно досліджено історичні передумови, специфіку, проблеми й чинники набуття Україною цивілізаційної суб'єктності у сучасному світі. Доповідь була надіслана майже 50 адресатам, зокрема й вищому керівництву держави, РНБО, профільним міністерствам і відомствам, очільникам усіх депутатських фракцій і груп, провідним аналітичним центрам і ЗМІ. Основні положення доповіді було презентовано 22 червня 2021 р. у прес-центрі Українського кризового медіацентру в Українському домі та у серії публікацій у ЗМІ, що отримали позитивний резонанс.

Важливим напрямом науково-експертної діяльності Академії є науково-методичне забезпечення законотворчої діяльності Верховної Ради України. Так, 2021 року до відповідних комітетів Верховної Ради було направлено близько двохсот пропозицій, висновків і зауважень до проектів законів України, зокрема «Про внесення змін до Закону України «Про космічну діяльність», «Про індустріальні парки України», «Про внесення змін до Закону України «Про теплопостачання», «Про внесення змін до Закону України «Про альтернативні види палива», «Про внесення змін до деяких законів України щодо розвитку виробництва біометану», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо сприяння розвитку сфери вирощування енергетичних рослин», «Про внесення змін до Закону України «Про пестициди та агрохімікати»,

«Про засади державної антикорупційної політики на 2021—2025 роки», «Про Службу безпеки України», «Про внесення змін до Закону України «Про засади державної регіональної політики», «Про державні цільові програми», «Про внесення змін до деяких Законів України щодо державної статистичної діяльності», «Про заходи щодо упорядкування системи розрахунків розмірів прожиткового мінімуму, соціальних виплат, грошових платежів і стягнень та плати за надання адміністративних послуг», «Про внесення змін до Бюджетного кодексу України щодо встановлення окремих розрахункових величин та прожиткового мінімуму», «Про внесення змін до Закону України «Про державну допомогу суб'єктам господарювання», «Про державну допомогу сім'ям з дітьми», «Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за обігом генетично модифікованих організмів і генетично модифікованої продукції для забезпечення продовольчої безпеки», «Про державний екологічний контроль», «Про корінні народи України».

Фахівцями Академії підготовлено науково-аналітичні матеріали до проведення комітетських слухань з питань: «35-ті роковини Чорнобильської катастрофи: проблеми та перспективи розвитку зони відчуження», «Реалізація заходів з екологізації великих спалювальних установок та скорочення викидів забруднюючих речовин — шлях до чистого повітря в Україні», «Кліматична стратегія України», «Питання верифікації та моніторингу державних виплат», «Про стан виконання Стратегії подолання бідності», «Невиплата заборгованості по пенсіям внутрішньо переміщеним особам та громадянам України, що мешкають на непідконтрольних територіях: порушення прав чи сьогоденна реальність?», а також наукові доповіді: «Стратегічні напрями інтеграції України до ЄС у частині науково-технологічного та інноваційного векторів співробітництва, «Українське машинобудування в умовах глобальних змін: регіональний вимір», а також науково-аналітичні матеріали: «Щодо перспективних напрямів та європейського досвіду програм підтримки розвитку малого та середнього бізнесу», «Щодо реалізації заходів сприяння зайнятості населення, визначених Законом України «Про зайнятість населення», «Корупція в українському суспільстві», «Чинники ставлення громадян України до державних інституцій за умов пандемії», «Право працівників на страйк: особ-

ливості визначення та компенсація обмежень», «Прогноз чисельності населення за віковими групами по регіонам».

До Верховної Ради України подано також пропозиції до проекту Закону України «Про внесення змін до статті 11 Закону України «Про державні нагороди України» щодо перейменування Державної премії України в галузі науки і техніки в Національну премію України імені Бориса Патона.

НАН України тісно співпрацювала з низкою центральних органів виконавчої влади, зокрема з міністерствами економіки, фінансів, енергетики та захисту довкілля, інфраструктури, оборони, з питань стратегічних галузей промисловості, освіти і науки, охорони здоров'я, соціальної політики, а також з Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження, Державним космічним агентством, РНБО України, Державною міграційною службою України, Державною службою статистики України, обласними державними адміністраціями. На їхні запити минулого року було надано понад 800 експертних висновків та аналітичних матеріалів. Зокрема, до проектів законів України «Про державну промислову політику», «Про внесення змін до Загальнодержавної програми зняття з експлуатації ЧАЕС та перетворення об'єкта «Укриття» на екологічно безпечну систему на період 2020—2031 років», «Про основні засади (стратегію) низьковуглецевого розвитку України (Кліматичний закон України)», «Про внесення змін до Закону України «Про загальнодержавну комплексну програму розвитку високих наукоємних технологій», «Про створення та функціонування територій пріоритетного розвитку в Донецькій та Луганській областях», «Про внесення змін до Закону України «Про Червону книгу України» (щодо посилення охорони рідкісних і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України)», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо захисту морських ссавців і чужорідних видів акул», «Про ратифікацію Нагойського протоколу про доступ до генетичних ресурсів та справедливий і рівноправний розподіл вигід від їхнього використання до Конвенції про біологічне різноманіття» тощо. Підготовлено науково-аналітичні матеріали з питань: «Пропозиції щодо внесення змін до завдань та індикаторів гідної праці в національних Цілях сталого розвитку

до 2030 року», «Тенденції легітимації приватної власності в Україні у 2006—2020 роках», «Соціально-економічні настрої населення України наприкінці 2020 року», «Економічні орієнтації малого та середнього бізнесу в контексті податкової реформи» «Моніторинг основних показників виконання програм соціальної підтримки, оцінювання ефективності програм та їх вплив на бідність за 2020 рік», «Комплексна оцінка бідності в Україні за I квартал 2016—2021 років», «Навчання впродовж життя як чинник формування цінностей самовираження», «Визначення рівня громадської активності та шляхи її стимулювання на основі державних реєстрів», «Інформаційна політика держави як механізм інтеграції».

Для РНБО України підготовлено науково-аналітичні матеріали та проекти рішень з питань: «Про заходи з нейтралізації загроз в енергетичній сфері», «Про стан національної системи охорони здоров'я та невідкладні заходи щодо забезпечення громадян України медичною допомогою», «Про сучасний демографічний стан України», «Щодо розвитку авіабудівної галузі України», «Вплив пандемії COVID-19 на якість життя українців», «Щодо науково-технічного співробітництва Національної академії наук України з установами Китайської Народної Республіки».

Академія традиційно брала активну участь у формуванні державної наукової та науково-технічної політики. Так, звітного року науковцями НАН України були підготовлені експертні висновки щодо законопроектів: «Про основні засади формування та реалізації пріоритетних напрямів наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності в Україні», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки», «Про наукову і науково-технічну експертизу», «Про формування та розміщення державного та/або регіонального замовлення на підготовку фахівців з вищою, фаховою передвищою освітою, наукових, науково-педагогічних кадрів, кваліфікованих робітників та слухачів підготовчих відділень закладів вищої освіти, на післядипломну освіту», «Про внесення змін до статті 15 Закону України «Про державну реєстрацію юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань» щодо спрощення вимог до оформлення документів, що подаються на державну реєстрацію Національною академією наук України», подано зауваження та пропозиції до проектів постанов Кабінету Міністрів України «Про

затвердження положення про Національну електронну науково-інформаційну систему», «Про внесення змін до Порядку конкурсного відбору та фінансування Національним фондом досліджень проєктів з виконання наукових досліджень і розробок» тощо.

Результати наукових розробок фахівців установ НАН України економічного профілю активно використовувались під час розроблення схем планування територій і програм соціально-економічного та культурного розвитку районів та областей України, формування генеральних планів міст. Економісти Академії брали участь у розробленні Плану заходів із запровадження економіки замкненого циклу, зокрема щодо нормативно-правового забезпечення; організаційних та комунікаційних заходів; потенційних джерел та інструментів фінансового забезпечення впровадження економіки замкненого циклу з урахуванням необхідності декарбонізації та модернізації найважливіших секторів економіки.

Учені НАН України традиційно були активно залучені до підготовки експертних висновків та рецензій на роботи, подані на здобуття премій Кабінету Міністрів України, Верховної Ради України для молодих учених, іменних стипендій Верховної Ради України для молодих учених — докторів наук, надавали експертні висновки на замовлення Комітету з Державних премій України в галузі науки і техніки.

2021 року деякі установи НАН України брали участь в організації і виконанні робіт зі стандартизації, метрології та метрологічної діяльності, оцінки відповідності і сертифікації. Зокрема, за результатами діяльності семи технічних комітетів стандартизації України, організаційне забезпечення діяльності секретаріатів яких здійснюють установи НАН України, у рамках Програми робіт із національної стандартизації на 2021 рік розроблено близько 120 проєктів національних нормативних документів.

На регулярній основі здійснювалось експертне оцінювання тематики фундаментальних досліджень наукових установ країни, що виконується за кошти державного бюджету України. Протягом 2021 року Експертною радою з питань оцінювання тем фундаментальних науково-дослідних робіт при НАН України було розглянуто 440 науково-дослідних робіт п'яти головних розпорядників бюджетних коштів, за кожною тематикою надано відповідний експертний висновок щодо доцільності її фінансування з державного бюджету.



3.2. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗЯХ ЕКОНОМІКИ

Протягом 2021 р. науковими установами НАН України виконано 1983 роботи за господарськими договорами з вітчизняними підприємствами та контрактами з іноземними замовниками. Обсяг коштів спеціального фонду бюджету, отриманих установами за надання послуг відповідно до їх функціональних повноважень (здійснення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за рахунок власних коштів організацій-замовників, здійснення наукової експертизи, розробка програмних продуктів для науково-дослідних, освітніх й інших цілей тощо) у межах зазначених договорів і контрактів, становив 601 875,3 тис. грн, або 10,6 % від загального обсягу річних надходжень з усіх джерел фінансування науково-дослідних робіт у НАН України. На підприємствах різних галузей економіки України упроваджено 467 наукових розробок.

Дані про кількість, фінансування госпдоговорів із вітчизняними підприємствами, контрактів з іноземними замовниками, які виконувались установами НАН України 2021 року, та упроваджені ними розробки наведено у табл. 2 (див. Додатки).

Фінансування окремих установ НАН України за рахунок виконання госпдоговорів залишається суттєвим джерелом поповнення їхнього бюджету. Так, у НТК «Інститут монокристалів» частка такого фінансування у відсотках до загального обсягу фінансування науково-дослідних робіт становила 48,9 %, у Дунайському біосферному заповіднику — 44,5 %, в Інституті чорної металургії ім. З.І. Некрасова — 36,3 %, в Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору — 30,2 %, в Інституті проблем ма-

тематичних машин і систем — 28,6 %, у Радіоастрономічному інституті — 27,8 %, в Інституті фізіології рослин і генетики — 22,1 %, в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова — 22,1 %, в Інституті програмних систем — 21,6 %, в Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного — 20,2 %.

Установами Відділення математики НАН України розроблено програмні продукти, методики та прилади, що знайшли використання на підприємствах електронної промисловості, енергетики, машинобудування, металургії, космічної галузі, у закладах охорони здоров'я. На ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» впроваджено програмне забезпечення для дослідження міцності заряду твердого палива, міцноскріпленого із корпусом ракетного двигуна з урахуванням реологічних властивостей сумішевих полімерів за умов зберігання, транспортування та експлуатації за температур від -40 до $+50$ °С. Програмне забезпечення, розроблене в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача, реалізує математичну модель поведінки зарядів твердого палива, що мають відмінну форму й виготовлені з різних сумішевих полімерів. В основу розробки покладено геометрично і фізично нелінійну просторово тривимірну модель теорії пружності для корпусу двигуна, модель гіперпружного тіла Муні — Рівліна для теплового захисного покриття та узагальнену модель в'язкопружного тіла Максвелла для твердого палива.

Установи Відділення інформатики НАН України розробили і впровадили засоби системного та програмного забезпечення, інформаційні технології загального і спеціального призначення для автоматизованих систем керування та обробки даних, засоби захисту та збереження інформації. В Інституті космічних досліджень розроблено інформаційну технологію для оцінки індикаторів цілей сталого розвитку (ЦСР), що мають відношення до оцінки земель сільськогосподарського призначення в Україні. Оцінка індикаторів ЦСР разом із картами класифікації земного покриву використовуються у Державній службі з питань геодезії, картографії та кадастру, Державній службі статистики, Міністерстві аграрної політики та продовольства та Міністерстві захисту довкілля та природних ресурсів України. Фахівці Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору впровадили низку інформаційних тех-

нологій, що використовуються для прогнозування та вирішення управлінських завдань. Це, зокрема, інформаційні технології моделювання і прогнозування розвитку соціально-еколого-економічних систем в умовах невизначеності, нестаціонарності та ризику (Міністерство юстиції, Міністерство аграрної політики та продовольства), управління розвитком інноваційної інфраструктури мегаполісу (Київська міська державна адміністрація), криптографічно стійкі швидкі потокові алгоритми шифрування великих файлів, постквантові публічні ключі, протоколи обміну ключів і застосування цих протоколів для створення нових асиметричних алгоритмів (ТОВ «Алгоритм-Х»).

Установами Відділення механіки НАН України розроблено і впроваджено нові конструкційні матеріали, методи прогнозування надійності машин і споруд, спеціальне обладнання для космічної, авіаційної, автомобілебудівної та гірничодобувної промисловостей. Інститутом гідромеханіки на ДП «Антонов» впроваджено технічну документацію на стенд для досліджень аварійної посадки на воду літака Ан-178, систему керування стендом, проведено монтажні роботи механічної частини стенда в дослідному басейні інституту. На ДП «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» (м. Жовті Води) впроваджено віброізолювальні системи, конструкції захисних покриттів та методи розрахунку динаміки віброживильників, створені в Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. Їх використання дає змогу знижувати динамічні навантаження та експлуатаційні витрати, підвищувати продуктивність і запобігати травматизму під час операцій випуску та доставки. Річний економічний ефект від впровадження становить 200 тис. грн.

Установи Відділення фізики і астрономії НАН України розробили нові прилади і устаткування, зразки вимірювально-діагностичної апаратури, технології отримання напівпровідникових, магнітних, кріогенних та інших матеріалів із заданими фізичними та механічними властивостями. Тепловізійна методика аналізу теплових полів за термічної травми та атлас теплових зображень термічної травми, розроблені у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України, впроваджені в Комунальному підприємстві «Міська клінічна лікарня швидкої та невідкладної медичної допомоги ім. проф. О.І. Мещанінова» м. Харків. Методи-

ка призначена для діагностики глибини опікової рани, виявлення ділянок запалення, моніторингу кровотоку в пошкоджених тканинах, а також для раннього прогнозування ступеня ураження тканин у разі відмороження та виявлення ускладнень ранового процесу. Атлас, який є довідковим доповненням до Методики, вміщує приклади термограм ділянок м'яких тканин за термічної травми різного ступеня, локалізації та площі на різних етапах лікування. ТОВ «Донбасшахтопроект» (м. Покровськ) використовує розроблену в Інституті фізики гірничих процесів НАН України методику визначення часу процесів фільтрації і дифузії метану у вугіллі для оцінювання газодинамічної активності вугільного пласта. Розробка допомагає здійснювати прогноз газодинамічної небезпеки під час гірничих робіт на викидонебезпечних вугільних пластах.

Установи Відділення наук про Землю НАН України розробили і впровадили нові способи визначення місцезнаходження корисних копалин, технології їх видобутку та комплексної переробки, підготували рекомендації щодо поліпшення екологічного стану різних регіонів України. Ученими Інституту геологічних наук НАН України здійснено низку упроваджень, що стосуються місць залягання корисних копалин. Зокрема, це геолого-генетичні моделі перспективних ділянок кори вивітрювання, що містять поклади золота, монациту, ільменіту, циркону та первинних каолінів, ранжування перспективних об'єктів сировини для скляної промисловості (ДНВП «Державний інформаційний геологічний фонд України» Державної служби геології та надр України), рекомендації з виокремлення інвестиційно найпривабливіших ділянок титан-цирконієвої мінералізації в межах Середнього Придніпров'я (ТОВ «Мотронівський ГЗК»). У Регіональній філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця» впроваджено методику оцінки геологічного середовища на основі методу зондування становленням електромагнітного поля у ближній зоні, розроблену фахівцями Карпатського відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. Ця методика допомагає виявити на залізничних шляхах аномально небезпечні зони, пов'язані із карстовими утвореннями, для застосування відповідних інженерно-технічних заходів.

Установами Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України розроблено устаткування, засоби контролю

й управління технологічними процесами ливарного та металургійного виробництв, нові матеріали конструкційного й інструментального призначення, що знайшли широке практичне застосування. У Запорізькому машинобудівному конструкторському бюро «Прогрес» ім. О.Г. Івченка та на ТОВ «НВП «Елтехмаш» впроваджено оксидні матеріали на основі ZrO_2 , комплексно легованого оксидами гадолінію, лантану, ітрію, церію для створення нового покоління теплозахисних покриттів на деталях газотурбінних двигунів. Матеріали, створені в Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України, дають змогу підвищувати ресурс експлуатації газотурбінних двигунів за рахунок збільшення термоциклічної довговічності на 15—20 %. Під час реконструкції Шулявського шляхопроводу у Києві впроваджено технологію ремонтно-зварювальних робіт для заміни металевих опор контактної мережі та мережі зовнішнього освітлення, розроблену спеціалістами Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України. Використання зазначеної технології допомогло в найкоротший термін відновити рух міського електротранспорту та освітлення проїзної частини мосту.

Установи Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України створили й впровадили методи моделювання та програмування теплових режимів, прилади й устаткування для вимірювання електричних і магнітних величин, діагностики стану тепломереж, нові ресурсо- та енергоощадні технологічні процеси, рекомендації та методичні матеріали з питань енергозаощадження та новітніх енерготехнологій. На ТОВ «Моторс» впроваджено діючий макетний зразок автономного інвертора енергетичної комірки потужністю 3 кВт та *wi-fi* модуля передачі інформації й керування енергетичною коміркою в автономному та мережевому режимах роботи, що створені вченими Інституту електродинаміки НАН України. Розроблений для фотоелектричних станцій приватних домогосподарств з метою забезпечення їхньої роботи як в автономному, так і в мережевому режимах із можливістю віддавання надлишкової енергії до загальної мережі, зазначений макет характеризується ККД до 89 % та утричі дешевший за закордонні аналоги.

Установами Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України створено і впроваджено технології, устаткування, засоби

контролю роботи АЕС і радіаційної та електромагнітної обробки в промисловості, розробки екологічного спрямування. В Ужгородському РУ ГУ ДСНС України у Закарпатській області, ТОВ «Альфа Атом», НТУ «Харківський політехнічний інститут», ТОВ «Науковий парк Державної екологічної академії післядипломної освіти та управління «ЧОРНОБИЛЬ» впроваджено розроблений ученими ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» непрямий метод вимірювання концентрації складових повітря на базі основних законів газової динаміки та врахування метеорологічних характеристик приземного шару атмосфери, що забезпечує високу точність дослідження складу повітря без застосування газоаналізувальних пристроїв. Застосовані моделі прогнозування концентрації складових повітря на базі дискретного перетворення Фур'є та ретроспективної інформації мають інноваційне значення у сферах екології, енергетики, медицини, сільськогосподарства тощо.

Установами Відділення хімії НАН України розроблено та впроваджено нові технології й обладнання для одержання органічних і неорганічних матеріалів, каталізаторів, медичних препаратів, технологічних процесів утилізації відходів виробництва, заходи щодо охорони водних ресурсів і повітря. НА ТОВ «БіоТестЛаб» впроваджено технологічну схему деконтамінаційного засобу для хімічної нейтралізації фосфорорганічних отруйних сполук, розроблену в Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України. Запропоновані деконтамінаційні системи на основі твердого джерела пероксиду водню мають переваги з точки зору екологічної безпеки, технологічності, стабільності, забезпечують належні швидкості дегазації, за якими не поступаються відомим комерційним засобам деконтамінації, що застосовуються у військових підрозділах НАТО. Інститутом загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України на ТОВ «ІВО НОВАСВІТ» впроваджено метод знесолення молочної сироватки із застосуванням мембран на основі анодно окисненого алюмінію. Використання розробки дає змогу забезпечувати стійкість мембран до забруднення органічними речовинами, уникати застосування агресивних реагентів для очищення систем, покращувати екологічну чистоту процесу переробки, зменшує матеріалоємність.

Установи Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України створили і впровадили технології виробництва нових лікарських препаратів, вітамінів, методи діагностики, профілактики та лікування хвороб. У низці медичних закладів України впроваджено серію розробок учених Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України. Серед цих упроваджень — спосіб визначення субклону лейкемічних стовбурових клітин у різних клініко-прогностичних варіантах гострих мієлоїдних лейкемій (Київська міська клінічна лікарня № 9, Комунальне підприємство «Міська клінічна лікарня № 4» м. Дніпро), спосіб прогнозування перебігу хвороби у хворих із злоякісними пухлинами кісток нижніх кінцівок та цереброваскулярною поліморбідністю (Київська міська лікарня № 12), метод оцінки агресивності раку передміхурової залози (Національний інститут раку). Упровадження спрямовані на підвищення рівня діагностики захворювань і своєчасне застосування превентивних заходів для запобігання післяопераційним ускладненням. Розроблений фахівцями Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України спосіб одержання аутологічної збагаченої тромбоцитами плазми крові людини із вмістом тромбоцитів понад 1 млн/мкл упроваджено на ТОВ «Вікюр». Перевагою розробки є можливість одержання аутологічної, збагаченої тромбоцитами плазми крові людини, яка за своїми властивостями, зокрема за кількістю тромбоцитів і за вмістом антикоагулянту, є оптимально придатною для медичного застосування.

Установами Відділення загальної біології НАН України розроблено та впроваджено технології інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур, методи і препарати боротьби зі шкідниками, заходи з охорони, відтворення й раціонального використання флори і фауни України. Фахівцями Інституту екології Карпат НАН України здійснено низку упроваджень природоохоронного спрямування. Серед них: рекомендації щодо активних заходів охорони рідкісних видів рослин та угруповань (Шацький національний природний парк), щодо збереження лучно-степової екстразональної рослинності у ботанічній пам'ятці природи державного значення «Лиса Гора і Гора Сипуха» (Національний природний парк «Північне Поділля»), пропозиції щодо вдосконалення зако-

нодавства зі збереження мертвої деревини у господарських лісах (Державне агентство лісових ресурсів України) тощо. Інститутом зоології ім. І.І. Шмальгаузену НАН України в органічному агрохолдингу «Арніка» (Полтавська обл.) упроваджено програми біологічного контролю шкідників. Зокрема, оцінено ефективність застосування трихограми (*Trichogramma evanescens*) проти бавовникової совки (*Helicoverpa armigera*) на кукурудзі та проти акаціевої вогнівки (*Etiella zinckenella*) на сої; вивчено вплив використання безпестицидних технологій на можливості саморегуляції шкідників в агроєкосистемі за допомогою природних ворогів; здійснено моніторинг павутинних кліщів (*Tetranychus turkestanii*) на сої та перевірку біологічних засобів їх контролю, видову ідентифікацію екземплярів роду *Trichogramma*, ентомофагів, які нині активно використовують або тестують в Україні для боротьби зі шкідниками сільського господарства — стебловим кукурудзяним метеликом (*Ostrinia nubilalis*) та бавовниковою совкою (*Helicoverpa armigera*).

Установи Відділення економіки НАН України підготували і передали до Офісу Президента України, Верховної Ради України, деяких міністерств і відомств, місцевих органів влади інформаційно-аналітичні та методологічні матеріали як із загальних питань соціально-економічного розвитку України й окремих регіонів, розбудови зовнішньої політики та зовнішньоекономічної діяльності, удосконалення системи державного управління, так і з певних проблем цінової та податкової політики, приватизації, демографічних і міграційних процесів, розвитку ринку праці, малого та середнього бізнесу, економічних аспектів децентралізації, соціального захисту та пенсійного забезпечення населення. З метою наукового забезпечення реалізації Стратегії подолання бідності Інститутом демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України підготовлено та надіслано до органів державної влади низку науково-аналітичних матеріалів. Серед них: інформаційно-аналітичні матеріали щодо ситуації з бідністю для підготовки комітетських слухань «Про стан виконання Стратегії подолання бідності» (Верховна Рада України), аналітична записка «Комплексна оцінка бідності та соціального відчуження в Україні за 2015—2020 роки» (Державна служба статистики України). Науковці ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» надали понад 140 розробок органам

державної влади. Зокрема, науково-аналітичні записки «Основні напрями переходу до справедливого просторового розвитку на місцевому рівні в умовах ринкового обігу сільськогосподарських земель» (Офіс Президента України, Кабінет Міністрів України), «Криза національного ринку праці як загроза подолання бідності в Україні» (Верховна Рада України), «Фінансові інструменти сприяння високотехнологічному експорту» (Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості України), «Оцінка бюджетних можливостей вакцинації проти COVID-19 в Україні» (Рахункова палата України), «Фінансові, інституційні та соціально-демографічні чинники впливу на постпандемічний розвиток реального сектору України» (Український союз промисловців і підприємців).

Установи Відділення історії, філософії та права НАН України брали активну участь у розробленні законодавчих і нормативних актів з питань реалізації Конституції України, забезпечення прав і свобод людини, становлення сучасного українського парламентаризму та державності, здійснення правової реформи, формування громадянського суспільства, збереження національно-культурної спадщини тощо. Інститутом археології НАН України здійснено низку упрощень з популяризації археологічної спадщини України. Фахівці інституту підготували експозиції для виставок «*Made in Kyiv*. Археологічне повсякдення» (Музей історії Києва), присвяченої Вікентію Хвойці та Івану Борковському (Чехія), «Богині та воїни в праісторії. До 100-річчя Марії Гімбутас» (Литва), «Церква Богородиці Десятинна: архітектурно-мистецький образ» (Національний музей історії України), «Південні морські ворота Східної Європи: (не)забутий спадок портових міст на Півдні України XIII—XV ст.» (Національний заповідник «Софія Київська»), «Пектораль. Знахідка століття» (Музей історичних коштовностей України), «Ніч музеїв. Діалог мовою мистецтва» (Маріупольський краєзнавчий музей). Учені Інституту історії України НАН України підготували науково-аналітичні матеріали щодо русинського питання на Закарпатті та його інструментального використання в антиукраїнських цілях (Офіс Президента України), щодо зміцнення національної єдності та консолідації українського суспільства (Кабінет Міністрів України, Рада національної безпеки і оборони України), щодо вшанування на державному рівні 80-річчя трагедії Бабиного Яру (Український інститут національної пам'яті).

Установами Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України проведено значну роботу щодо практичного впровадження української мови, дослідження традиційно-побутової культури і мистецтва українців і представників національних меншин, з'ясування впливу глобалізаційних культурних процесів на національну ідентичність українського народу. Науковцями Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України до Міністерства з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України надано науково-аналітичні матеріали щодо підтримки та розвитку кримськотатарської мови, зокрема щодо «Концепції розвитку та популяризації кримськотатарської мови» та щодо її алфавіту на основі латиничної графіки. Матеріали використано в постанові Кабінету Міністрів України від 22.09.2021 № 993 «Про затвердження алфавіту кримськотатарської мови на основі латинської графіки». Позитивну оцінку громадськості та органів влади отримало спільне звернення Інституту і Меджлісу кримськотатарського народу до Кабінету Міністрів України щодо розроблення, публічного обговорення, ухвалення й опублікування «Правопису кримськотатарської мови (на основі латиничної графіки)», а також укладання фундаментальних тлумачних і перекладних словників, реалізації проєктів з архівування та документування діалектних і фольклорних матеріалів, створення корпусу кримськотатарської мови тощо. Фахівцями Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України надіслано до Державного комітету телебачення і радіомовлення України аналітичні матеріали «Українська культура в умовах еміграції як чинник самопрезентації, збереження національної солідарності та національної ідентичності» та «Іван Франко про культуру як чинник власного творчого розвитку, українського націєтворення, державотворення і суспільного поступу», у яких висвітлено важливість української культури як багатогранного чинника формування національної самосвідомості і державотворення.



3.3. СТВОРЕННЯ, ПРАВОВА ОХОРОНА ТА ВИКОРИСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ПРАВА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

2021 року установами НАН України зареєстровано 355 винаходів та корисних моделей, серед яких 162 — винаходи, 193 — корисні моделі (див. Додатки, табл. 3). 2020 року установами НАН України зареєстровано 444 винаходів і корисних моделей, серед яких 135 — винаходи, 309 — корисні моделі.

2021 року було подано 375 заявок на реєстрацію, зокрема 151 заявку на реєстрацію винаходів, 223 заявки на реєстрацію корисних моделей. 2020 року подано 348 заявок на реєстрацію винаходів, корисних моделей, зокрема 157 заявок на реєстрацію винаходів, 188 заявок на реєстрацію корисних моделей.

Зниження показників винахідницької діяльності установ у 2020—2021 рр. порівняно із 2017—2019 рр. пов'язано з істотним підвищенням 2019 р. для винаходів та корисних моделей ставок патентних зборів.

Також установами НАН України зареєстровано п'ять торговельних марок, подано заявку на реєстрацію промислового зразка, подано 28 заявок на реєстрацію прав на сорти рослин, зареєстровано 14 сортів рослин із отриманням патентів та 14 свідоцтв на сорти рослин.

Серед створених 2021 року об'єктів права інтелектуальної власності варто відзначити такі:

- «Спосіб отримання алмазного композиційного матеріалу», патент на винахід № 124717 (Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України);

- «Термоелектричний прилад для гіпотермії ока людини», патент на винахід № 145775 (Інститут термоелектрики НАН України);

- «Спосіб одержання виробів з антифрикційного керамічного матеріалу», заявка на корисну модель № u202107032 (Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України);
- «Спосіб реабілітації людей з обмеженими можливостями і апаратний комплекс для його реалізації», заявка на винахід № a202102703 (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України);
- «Пристрій для локалізації вибухової хвилі в шахтних виробках», патент на винахід № 124250 (Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України);
- «Установка для збору рідкої металевої ртуті», патент на винахід № 123185 (Інститут сорбції та проблем ендоекології НАН України);
- «Система накопичення та відбору теплової енергії шахтних вод», патент на корисну модель № 146859 (Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України);
- «Лазер з поперечним виведенням випромінювання», патент на винахід № 123331 (Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України);
- «Джерело вторинного електроживлення», патент на винахід № 123965 (Інститут електродинаміки НАН України);
- «Кондуктометричний біосенсор на основі коїмобілізованої ацетілхолінестерази з наночастинками золота для інігібіторного визначення іонів важких металів у водних розчинах», патент на корисну модель № 148725 (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

2021 року установами НАН України уклалися ліцензійні та інші договори на використання винаходів, корисних моделей, ноу-хау (зокрема з організаціями зарубіжних країн). Інститут фізіології рослин і генетики НАН України уклав 42 ліцензійних договори на використання сортів рослин із організаціями України. Серед установ, що найактивніше здійснюють ліцензійну діяльність, потрібно зазначити Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богацького НАН України.

За результатами 2021 р. наукові установи НАН України підтримували чинність 3445 охоронних документів на винаходи, корисні

моделі, промислові зразки, торговельні марки, серед них 396 патентів і свідоцтв на сорти рослин. Серед установ, що мають найбільшу кількість зареєстрованих об'єктів інтелектуальної власності: Інститут фізіології рослин і генетики НАН України — 410, Інститут технічної теплофізики НАН України — 168, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України — 159, Інститут термоелектрики НАН України та МОН України — 153.

Важливим напрямом патентно-ліцензійної роботи є проведення патентних досліджень. Протягом 2021 р. в установах НАН України складено 272 звіти про патентні дослідження. Найбільше звітів про патентні дослідження було підготовлено Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, Інститутом чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України, Інститутом проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України.

Кількість об'єктів права інтелектуальної власності, створених установами НАН України у звітному році та попередніх роках, що використані 2021 р., складає 1122, зокрема, використано у власній науковій діяльності установ — 978, використано підприємствами за ліцензійними договорами, а також під час випуску дослідних партій продукції / надання послуг науковими установами — 144 (за даними 58 установ).

У балансі установ 2021 р. відображено як нематеріальні активи майнові права на 4037 винаходів, корисних моделей, промислових зразків, торговельних марок, серед них майнові права на 489 сортів рослин. Також відображені майнові права на створені установами 221 комп'ютерну програму та 13 баз даних.

За підсумками щорічного конкурсу за досягнення кращих показників у винахідницькій роботі, створенні, охороні та використанні об'єктів інтелектуальної власності та присвоєння звання «Винахідник року Національної академії наук України» згідно з постановою Президії Національної академії наук України від 23.06.2021 № 221 визнано переможцями та нагороджено Почесними грамотами Президії НАН України та ЦК профспілки працівників НАН України:

Інститут технічної теплофізики НАН України — перше місце, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України — друге місце, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України — третє місце.

Перші місця по відділеннях посіли такі установи: Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, Інститут технічної теплофізики НАН України, Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України», Інститут хімії високомолекулярних сполук НАН України, Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України.

Звання «Винахідник року Національної академії наук України» присвоєно 10 винахідникам установ НАН України, які досягли високих показників у винахідницькій і патентно-ліцензійній роботі 2020 р.:

Бочечці Олександру Олександровичу — заступнику директора з наукової роботи Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, д-ру техн. наук;

Булату Анатолію Федоровичу — директору Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України, акад. НАН України, д-ру техн. наук, проф.;

Волкову Олександру Євгеновичу — зав. відділу Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України;

Дехтяренку Володимирі Анатолійовичу — старш. наук. співроб. Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України, канд. техн. наук;

Ковальчуку Володимирі Васильовичу — старш. наук. співроб. Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України, канд. техн. наук;

Манорику Петру Андрійовичу — зав. відділу Інституту фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України, д-ру хім. наук;

Торпакову Андрію Сергійовичу — старш. наук. співроб. Інституту імпульсних процесів і технологій НАН України, канд. техн. наук;

Фіалко Наталії Михайлівні — зав. відділу Інституту технічної теплофізики НАН України, чл.-кор. НАН України, д-ру техн. наук, проф.;

Чергинцю Віктору Леонідовичу — зав. лабораторії Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, д-ру хім. наук, проф.;

Ярмолюку Сергію Миколайовичу — зав. відділу Інституту молекулярної біології і генетики НАН України, д-ру хім. наук, проф.

2021 року здійснювалось удосконалення програмних засобів: «Підсистеми введення реєстру об'єктів права інтелектуальної власності НАН України» та «Автоматичне робоче місце співробітника підрозділу наукової установи НАН України з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності» щодо відображення у підсистемі інформації стосовно комерційних таємниць, ноу-хау, об'єктів авторського права, договорів про трансфер технологій. Підсистема охоплює базу даних створених об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ) наукової установи, договорів на використання ОПІВ, документації з обліку ОПІВ в електронному вигляді, а також допомагає узагальнювати інформацію щодо діяльності у сфері інтелектуальної власності на рівні НАН України.

Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій НАН України надавав методичну допомогу підрозділам установ з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності щодо набуття прав на ОПІВ, укладання договорів про трансфер технологій, охорони авторського права у видавничій діяльності.

Основними бар'єрами винахідницької діяльності є: відсутність в Україні, на відміну від держав — членів ЄС, фінансових, податкових важелів, що сприяли б інноваційній діяльності підприємств та трансферу технологій; підвищення для бюджетних установ 2019 р. учетверо для винаходів та в 12 разів для корисних моделей ставок патентних зборів згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 12.06.2019 № 496. До цього часу не ухвалена Національна стратегія розвитку сфери інтелектуальної власності, проект якої розглядався під час парламентських слухань «Побудова ефективної системи охорони інтелектуальної власності в Україні» 16.12.2019 та у розробці якої брали участь фахівці НАН України.



3.4. НАУКОВО-ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ

За результатами започаткованої Українським інститутом книги всеукраїнської акції до 30-річчя Незалежності України «30 знакових книжок нашої Незалежності» до тридцяти найзнаковіших книжок часів Незалежності увійшли два видання академічних установ, а саме «Повне зібрання творів Тараса Шевченка у 12 томах» («Наукова думка», 2001) та видання Оксани Кісь «Жінки в ГУЛАГу: Вижити значить перемогти» (Інститут народознавства НАН України, 2017).

Зважаючи на позитивні результати, отримані за цільовою комплексною програмою НАН України «Створення та розвиток науково-видавничого комплексу НАН України» у 2016—2020 рр., та з огляду на необхідність подальшого розвитку науково-видавничої справи Президія НАН України на період 2021—2025 рр. затвердила нову цільову комплексну програму НАН України «Наукові основи функціонування та забезпечення умов розвитку науково-видавничого комплексу НАН України». Нову програму спрямовано на ефективне забезпечення потреб Академії у підготовці та виготовленні високоякісної наукової видавничої продукції, а також на реалізацію шляхів вирішення окреслених у ній організаційних і науково-методичних завдань.

У межах плану підготовки та випуску видавничої продукції НАН України за бюджетні кошти продовжено роботу за напрямом «Енциклопедичні видання»: випущено дванадцятий том 20-томного «Словника української мови», 23-й том «Енциклопедії сучасної України» (у 30-ти томах).

Тривала реалізація загальноакадемічних проєктів за напрямом «Наукові видання». Так, звітного року ВД «Академперіодика» НАН України у межах проєкту «Українська наукова книга іноземною мовою» випустив сім книг. З них варто відзначити книги «*Effects of atomic ordering of interstitial hydrogen on the physical properties of host metal*» (Ратішвілі І.Г., Татаренко В.А., Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України; Інститут фізики ім. Е. Андронікашвілі Тбіліського державного університету ім. І. Джавахішвілі), «*Digitalization of the economy: How to improve the country's competitiveness*» (Вишневецький В.П., Князєв С.І. (ред.), Інститут економіки промисловості НАН України).

У загальноакадемічній серії «Біобібліографія вчених України» вийшло одне видання.

ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» продовжувало роботи у межах проєкту «Наукова книга» та «Наукова книга. Молоді вчені», випустивши 30 назв книг.

Протягом 2021 р. установами НАН України видано 550 назв наукових книг, з них 428 монографій та 122 збірники наукових праць. Також звітного року науковцями НАН України видано 295 назв навчальної, довідкової, енциклопедичної, художньої та науково-популярної літератури.

ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» випустило у світ 40 назв книг загальним обсягом 942,38 обл.-вид. арк. За бюджетні кошти на випуск видавничої продукції Національної академії наук України цим видавництвом було видано 35 назв книг тиражем 4,3 тис. прим. загальним обсягом 834,33 обл.-вид. арк., серед яких 30 наукових монографій (566,5 обл.-вид. арк.). Окрім цього, до друку підготовлено 30 оригінал-макетів наукових монографій.

Серед видань фізико-математичної та технічної літератури варто відзначити монографію «Методи та алгоритми підвищення інформаційної ефективності безпроводних моніторингових мереж» (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України), у якій наведено способи підвищення інформаційної та енергетичної ефективності моніторингових радіомереж. Запропоновано методи та алгоритми адаптивного кодування та експресаналізу сигналів і кадрів відеоданих моніторингу, що є актуальним для розроблення високоінтелектуальних засобів кодування та передавання інформації. Моногра-

фію «Електромагнетний контроль ізоляції підземних трубопроводів» (Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України) присвячено актуальній проблемі оперативних обстежень підземних трубопроводів без розкопування. Запропоновано новий критерій виявлення незадовільної ізоляції підземних трубопроводів без розкопування та прилади для цього обстеження, розроблені авторами.

Серед видань природничої тематики варто відзначити колективне фундаментальне видання «Продромус спорових рослин України: лишайники» (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), у якому наведено відомості щодо лишайників і ліхенофільних грибів України. Подано перелік видового різноманіття цих груп рослин, що охоплює 2150 основних наукових назв як латинською, так і українською мовами, а також перелік понад 2000 синонімічних назв. Отриманню ідеального палива майбутнього — біоводню — особливу увагу приділено в монографії «Метаболічні процеси та цінні речовини водоростей» (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України). У монографії «Конфлікти в містах України» (Інститут географії НАН України) подано методологію суспільно-географічного дослідження конфліктогенності міського розвитку. Поглиблено наявні підходи до систематики міських конфліктів, розроблено комплекс індексів, які характеризують конфліктогенність міського розвитку, та запропоновано й апробовано методику дослідження конфліктогенності на рівні великих міст України. Монографія «Неоднорідність земної кори України і суміжних регіонів за результатами 3D гравітаційного моделювання» (Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України) присвячена вивченню неоднорідності земної кори України і суміжних регіонів на основі детальних 3D гравітаційних моделей деяких тектонічних структур і регіонів. Отримано принципово нову інформацію про детальний тривимірний розподіл уніфікованої густини у блоках кори, шарах, що їх складають, і зонах розломів.

Серед видань із соціогуманітарних наук привертає увагу монографія «*Gloria mundi*. Політична еліта українського державотворення революційної доби (короткі нариси-портрети. 1917—1920)» (Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України), у якій подано матеріали про найвидатніших представників національної еліти, від позицій і вчинків яких у цю добу

залежали вектор розвитку українського народу і нації та вибір перспективи суспільного поступу.

Завершено фундаментальне видання у двох частинах «Україна в Другій світовій війні: погляд з XXI ст. Документи і матеріали» (Інститут історії України НАН України). У виданні представлені письмові та візуальні джерела з центральних і регіональних архівів України, ФРН, РФ, а також Національного музею історії України у Другій світовій війні. Уперше в історіографії незалежної України в одному виданні зібрано документи і матеріали, які відображають хід бойових дій і суспільно-політичні, економічні процеси цього періоду, репрезентують сприйняття тогочасних подій різними учасниками війни, а також початок формування пам'яті про війну.

У роботі «Керамічна іграшка XI—XIX ст.» (Інститут археології НАН України) здійснено комплексний аналіз колекції керамічних іграшок XI—XIX ст., виявлених під час археологічних досліджень міста Києва. Із загального масиву пластики виокремлено дитячі іграшки, розроблена їхня хронологія та типологія, подана загальна характеристика виготовлення цих виробів. Проаналізовано генезис дитячої іграшки у ході економічного і культурного розвитку суспільства. Особливо цінним є каталог виробів у додатку до праці.

У монографії «Соціально-філософські проблеми модернізації українського суспільства з перспективи європейських цінностей» (Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди НАН України) обґрунтовано концепцію модернізації українського суспільства відповідно до цінностей Євросоюзу. Автори розкривають зміст основних європейських цінностей, таких як «толерантність», «рівність», «свобода» — як принципу розвитку модернізаційного потенціалу українського етносу, показують їхню роль у модернізації соціальних інституцій українського суспільства.

Побачила світ друга книга 7-го тому «Історії української літератури» у 2-х томах (Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України), присвяченого українській літературі 1980—1990-х рр., — періоду, який називають прихованим відродженням. Висвітлена особлива роль української драматургії та корифеїв українського театру М. Кропивницького, М. Старицького, І. Тобілевича у розвитку національної культури.

Кількісні показники ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» за 2017—2021 рр. наведено в табл. 1.

Видавничим домом «Академперіодика» НАН України 2021 р. видано 275 випусків 52 академічних журналів загальним тиражем 33,574 тис. прим. та обсягом понад 3,0 тис. обл.-вид. арк. Зокрема, 236 випусків 42 видань — за Програмою підтримки журналів НАН України, серед яких академічний науково-популярний журнал «Світогляд». Цифровими ідентифікаторами об'єктів *DOI* забезпечено 1350 статей з 28 академічних журналів, що є запорукою «видимості» та доступності наукових видань у всесвітній мережі. Також протягом року надано *DOI* для 56 книжкових видань, зокрема з проєктів «Українська наукова книга іноземною мовою» та «Бібліографія вчених України».

Окрім журналів, у Видавничому домі «Академперіодика» НАН України побачили світ 29 книжкових видань загальним обсягом 652,3 обл.-вид. арк. і тиражем 6,137 тис. прим., з них 20 назв — у межах плану підготовки та випуску видавничої продукції НАН України за бюджетні кошти.

До 30-річчя від здобуття нашою Державою Незалежності ВД «Академперіодика» представив світові книгу «Національна академія наук України в 1991—2021 роках». У виданні стисло викладені основні результати досліджень і охарактеризовано здобутки Академії з акцентом на напрацювання останніх років. Окреслено непересічний внесок НАН України як головної наукової установи держави у розбудову економіки і розвиток соціогуманітарної сфери.

Таблиця 1

Рік	Назв книг	Обсяг, обл.-вид. арк.	Тираж, тис. прим.	Назв монографій *
2017	39	866,25	18,1	34
2018	42	1113,4	8,75	34
2019	55	1195,66	20,43	41
2020	29	666,16	21,6	22
2021	40	942,38	20,38	32

* Видано за бюджетні кошти.

У співпраці ВД «Академперіодика» НАН України з Інститутом історії України НАН України до ювілею Незалежності України постали також три видання з проєкту «Україна. Нариси історії» (відп. ред. акад. НАН України В.А. Смолій), розраховані на широку читацьку аудиторію: «Україна й українці в постімперську добу (1917—1939)»; «Україна в епіцентрі протистояння світових систем (1939—1990)»; «Україна і виклики посттоталітарного транзиту (1990—2019)». У цих книгах вузлові проблеми націє- і державотворення розкрито в концепті хронотопу українського «довгого ХХ сторіччя», сутнісною ознакою якого є реалізація інтенцій соціально-економічної, етнокультурної та політичної емансипації, — власне, завершення Української революції, яка розпочалася в контексті Першої світової війни, та започаткування руйнації колоніальної системи. Феномен Української революції, причини і обставини перемоги комуністичного режиму, трагедія найбільшої розділеної нації Східної Європи в епоху становлення і зміцнення тоталітаризму є вузловими сюжетами першої книги. Міжвоєнний період розглянуто як час культивування і критичного загострення внутрішніх проблем української нації під дією асиміляційних і репресивних практик. У другій книзі йдеться про сутнісні зміни соборної України, що постала в рамках Ялтинсько-Потсдамської системи. Її доля в епоху Другої світової і «холодної» воєн, наслідки рерадянізації, неусвідомлені колективні травми і переступи та їхній вплив на сучасність розглянуті через протистояння світових систем і крах комуністичного режиму, що уможливило суверенізацію України. Третя книга оповідає про суперечності пострадянського транзиту. Три модерні революції, розбудова «олігархічних республік», суб'єктивізація України у світі через самоусвідомлення європейського вибору є видимими проявами завершального етапу сторічної Української революції та антиколоніальної визвольної війни.

Випущено й традиційні щорічні видання: «Звіт про діяльність Національної академії наук України», «Національна академія наук України. Анотований каталог книжкових видань. 2020» та «Періодичні видання Національної академії наук України. 2021».

Загалом в академічних видавництвах — Видавництві «Наукова думка» та ВД «Академперіодика» — 2021 р. видано 50 наукових монографій (12 %), з підготовлених співробітниками НАН України.

В інших вітчизняних видавництвах опубліковано 41 % наукових монографій — 175 назв. Обсяг цих книг становить понад 3,2 тис. обл.-вид. арк. Наприклад, видання «*Transboundary Dniester River basin: ecological state, reference conditions, management*», яке є результатом робіт Інституту гідробіології НАН України у басейні р. Дністер, що з різною періодичністю велись упродовж останніх 20 років, і системних комплексних досліджень.

Колективну монографію науковців Київського університету права НАН України й Інституту держави і права імені В.М. Корецького НАН України «Проблеми підвищення ефективності кримінальної юстиції України» (за заг. ред. акад. НАН України Ю.С. Шемшученка і проф. Ю.Л. Бошицького) присвячено сучасним тенденціям розвитку, функціонування, процесу реформування та проблемам підвищення ефективності кримінальної юстиції України. Зокрема, розглянуто питання вдосконалення як основних інститутів кримінальної юстиції, так і вдосконалення протидії окремим видам злочинів засобами кримінальної юстиції. Сформульовано пропозиції щодо удосконалення кримінального та кримінально-процесуального закону з метою підвищення їхньої ефективності у протидії злочинності.

Том «Шевченківська енциклопедія: Тарас Шевченко та його сучасники», який підготували працівники Інституту літератури ім. Т. Г. Шевченка НАН України, продовжує тематичну серію, започатковану виданням «Шевченківська енциклопедія: Літературні твори» (2016), яка готується на базі відповідного шеститомника (2012—2015). У ній розміщено персоналії друзів і знайомих поета. Відтворено широке коло спілкування Шевченка з однодумцями і близькими товаришами, його контакти з посадовцями та іншими особами.

Зарубіжними видавництвами звітного року випущено 73 назви (17 %) наукових монографій учених НАН України. Більшість книг видано європейськими видавництвами. У видавництві *Springer* за авторством та редакцією вчених Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України вийшли друком чотири монографії, три з яких проіндексовані у наукометричній базі *Scopus*: «*Models and Measures in Measurements and Monitoring*», «*Control of Overhead Power Lines with Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)*», «*Systems, Decision and Control in Energy II*», «*Environmental Control for Ensuring Cities Safety*».

У британському видавництві *Cambridge Scholar Publishing* вийшла англомовна міжнародна монографія «*The EU-Ukraine Association and Its Impacts on Cross-Border Cooperation*», присвячена впливу Угоди про асоціацію між Україною та ЄС на транскордонне співробітництво. Участь у підготовці видання з українського боку взяли співробітники Державної установи «Інститут економіко-правових досліджень ім. В.К. Мамутова НАН України», зокрема чл.-кор. НАН України В.А. Устименко, а співавторами видання виступили науковці Польщі, Румунії, Словаччини та Угорщини.

Наукові монографії вітчизняних фахівців побачили світ також у Великій Британії, Данії, Естонії, Казахстані, Китаї, Латвії, Молдові, Нідерландах, Німеччині, Польщі, США, Узбекистані.

На власних поліграфічних дільницях установ НАН України опубліковано 130 назв монографій обсягом приблизно 2,7 тис. обл.-вид. арк. Наприклад, у монографії «Об'єкт «Укриття» в умовах нового безпечного конфайнмента», підготовленої в Інституті проблем безпеки АЕС НАН України за результатами багаторічних наукових досліджень, з нагоди 35-х роковин Чорнобильської катастрофи, наведено опис нового безпечного конфайнмента (НБК), огорожувального контуру, технологічних і допоміжних будівель і комунікацій, системи основних кранів, системи життєзабезпечення, безпеки та контролю. Розглянуто питання ядерної та радіаційної безпеки в умовах НБК, наведено динаміку нейтронної активності й температури паливовмісних матеріалів у процесі змін волого-температурного режиму, які відбулись після накриття об'єкта «Укриття» аркою. Показано напрями підвищення ефективності забезпечення ядерної безпеки.

Монографія «Історичні детермінанти включення України в систему міжнародних економічних відносин» присвячена 30-річчю Незалежності України і представляє результати досліджень відділу економічної історії Інституту економіки та прогнозування НАН України 2017—2020 рр. Ідея дослідження полягала у визначенні історичної траєкторії включення України у світове господарство; розкритті природи, характеру й інституційних чинників цього процесу та встановленні на цій основі перспектив, можливостей і загроз подальшого розвитку міжнародних економічних відносин у контексті історично сформованих тенденцій. Про-

гностична складова історико-економічного дослідження визначається тяглістю виявлених причинно-наслідкових зв'язків і перманентним відтворенням характеру участі українського господарства в міжнародній економічній взаємодії. Хронологічні межі дослідження охоплюють період від включення українських етнічних земель у зовнішньоторговельні зв'язки на етапі формування світового товарного ринку (XI—XVI ст.) до новітніх форм участі України у глобальній економіці.

Узагальнені показники випуску наукової видавничої продукції НАН України протягом 2017—2021 рр. наведено в табл. 2.

Поточні праці науковців публікувались у 87 наукових і одному науково-популярному журналі та 28 збірниках НАН України, у періодичних, а також у серійних книжкових виданнях установ НАН України, сумарна кількість яких становить 279. З них станом на кінець звітнього року до Переліку наукових фахових видань України увійшло 66 %: до категорії А — 51 видання, до Б — 132. У провідні наукометричні бази включено: до *Web of Science Core Collection* — 34 видання, до *Scopus* — 49, в обидві бази увійшло 25 видань. Отже, до цих двох баз входить разом 58 видань — лише 21 % видань Академії. 15 журналів перевидають закордонні видавці.

Посилення уваги до публікаційної активності та видавничої діяльності спонукає до розширення й чіткішого розуміння обов'язків і повноважень усіх учасників підготовки наукового фахового видання: авторів, редакційних колегій та їх очільників, працівників редакцій, установ-засновників видань і відповідних відділень НАН України.

Таблиця 2

Рік	Книги		З них монографій		Статей	
	Назв	Обсяг, обл.-вид. арк.	Назв	Зокрема виданих за кордоном	Разом	Зокрема у закордонних журналах
2017	580	9972,6	421	62	18807	5336
2018	553	10125,2	438	71	18466	5188
2019	574	9644,8	425	55	17296	5222
2020	477	8144,2	372	66	15303	4873
2021	550	10229,7	428	73	15476	5299

Нові вимоги до наукового видання у частині дотримання наукової етики, авторського права, уніфікації світових вимог, окреслення кількох основних у світі фінансових моделей існування наукового журналу, ініціатива відкритої науки та поширення ініціативи відкритого досвіду зумовлюють необхідність оновлення редакційної політики багатьох журналів, а також оновлення бачення установами-засновниками завдань, що вони ставлять перед власними виданнями.

Зміни у базових технологіях і тенденціях підготовки, виготовлення, поширення видання повинні бути відображені у нормативних документах і документах, що регламентують існування наукового періодичного видання. Такі нормативні документи мають бути гранично осучаснені та уніфіковані у межах НАН України задля забезпечення прозорості функцій і чіткості функціонування наукової академічної періодики, що має на меті створення повноцінного інформаційного сегмента НАН України у віртуальному середовищі.

З цією метою Науково-видавнича рада НАН України підготувала нову редакцію Порядку конкурсного відбору журналів НАН України та рукописів творів для підготовки та випуску видавничої продукції НАН України за бюджетні кошти в межах Цільової комплексної програми НАН України «Наукові основи функціонування та забезпечення умов розвитку науково-видавничого комплексу НАН України» та Положення про періодичне видання Національної академії наук України. Також оновлено ліцензійний договір між установою-видавцем періодичного видання й автором твору.

Триває робота зі створення централізованого англomовного вебресурсу книжкових видань НАН України та його наповнення науковими монографіями, випущеними ДП «НВП «Наукова думка» НАН України» і ВД «Академперіодика» НАН України з метою підвищення видимості висвітлених у цих виданнях наукових результатів. Кожне з книжкових видань на цьому ресурсі отримає власну сторінку і цифровий ідентифікатор з метою подальшого подання до *Web of Science Core Collection*.

У світлі загальносвітових тенденцій та перебільшеної уваги до наукометричних показників академічна науково-видавнича діяльність повинна якнайшвидше модернізуватись та адаптуватись до нових умов, беручи до уваги недосконале законодавство у сфері видавничої діяльності та економічну ситуацію в країні загалом.

Серед першочергових завдань на наступні роки мають бути скоординовані на рівні владних структур (Міністерства освіти і науки України та Міністерства культури та інформаційної політики України) заходи, спрямовані на формування актуальної стратегії науково-видавничої діяльності НАН України, оновлення нормативного забезпечення видавничої діяльності у Академії, організацію ефективнішої співпраці з органами виконавчої влади у частині увідповіднення засад науково-видавничої діяльності в Україні найкращим світовим практикам з урахуванням світових тенденції щодо відкритої науки, формування комплексу заходів зі стимулювання публікаційної активності науковців у провідних міжнародних журналах відкритого доступу відповідно до вимог Плану *S*.



3.5. НАУКОВІ КОНФЕРЕНЦІЇ, СЕМІНАРИ, СИМПОЗИУМИ ТА З'ЇЗДИ

Проведення наукових конференцій, симпозиумів, семінарів, з'їздів, круглих столів, участь в їх роботі є важливим засобом здійснення наукової комунікації та координації наукових досліджень, що дає вченим можливість донести до широкого наукового та суспільного загалу свої напрацювання, здійснити безпосередній обмін інформацією за відповідною тематикою, налагодити прями контакти з фахівцями інших наукових організацій України та світу.

Звітного року через складну епідеміологічну ситуацію, викликану поширенням гострої респіраторної хвороби *COVID-19*, та відповідні карантинні обмеження, запровадженні Кабінетом Міністрів України, значна частина наукових заходів відбулася в онлайн-новому режимі з використанням сучасних засобів комунікації, таких як *Zoom*, *Skype*, *Google Meet*, *Google Duo* тощо. Загалом, 2021 року установами Академії організовано близько 400 наукових заходів, а результати наукових досліджень учених НАН України представлено майже на 1000 наукових форумів в Україні та за її межами.

Так, 15—17 вересня у Львові на базі Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України відбулась Міжнародна наукова конференція «Сучасні проблеми термомеханіки — 2021» за участю провідних учених-механіків і математиків України та зарубіжжя. Конференцію було приурочено до 30-річчя Незалежності України. Засідання конференції, що відбулися в онлайн-новому режимі, були присвячені актуальним проблемам сучасної теоретичної та прикладної термомеханіки і суміжних галузей, а також запровадженню й використанню сучасних

досягнень теоретичної та прикладної науки у техніці (зокрема ракетно-космічній), промисловості та виробництві. Роботу конференції було організовано в рамках трьох мінісимпозіумів: «Математичне моделювання в механіці зв'язаних полів», «Математичні методи механіки і термомеханіки» та «Оптимізація в термомеханіці». У конференції взяли участь 172 науковці, які виголосили 93 доповіді. Серед учасників конференції — представники провідних наукових шкіл з механіки, термомеханіки, прикладної математики та матеріалознавства України та зарубіжжя (зокрема з Білорусі, Вірменії, Грузії, Польщі, Латвії,), а також представники виробничих центрів та конструкторських бюро, зокрема «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля». За рішенням Програмного комітету, кращі наукові доповіді, виголошені на конференції, рекомендовано до опублікування у міжнародному науковому журналі «Математичні методи та фізико-механічні поля», який входить до категорії «А» переліку наукових фахових видань України та перекладається у видавництві *Springer*.

Міжнародна наукова конференція «Питання оптимізації обчислень (ПОО-XLVII)», присвячена 30-річчю Незалежності України, була організована і проведена 21—24 вересня Національною академією наук України, Міністерством освіти і науки України, Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Національним університетом «Львівська політехніка», Інститутом прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, Центром математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України, Львівським національним університетом ім. Івана Франка, Харківським національним університетом ім. В.Н. Каразіна та ПАТ «Інститут інформаційних технологій». Захід відбувся у режимі відеоконференції з використанням платформи *Zoom*. У роботі конференції взяли участь 140 учасників, з них — 65 очно і 75 заочно, із 40 організацій та з шести країн світу: України, Австрії, Німеччини, Польщі, Угорщини, Білорусі. Робота конференції проходила у семи секціях: загальна теорія оптимізації обчислень; наближення та відновлення функцій і функціоналів; цифрова обробка сигналів та зображень; розв'язування рівнянь; системний аналіз, оптимізація, математичне програмування; методи захисту інформації; прикладні задачі.

Тематика конференції була спрямована на побудову методів розв'язання складних задач, використання методів паралельної математики, застосування комп'ютерних технологій розв'язання задач прикладної та обчислювальної математики із заданими значеннями характеристик якості за точністю та швидкістю. Доповіді конференції у вигляді статей були надруковані у науковому збірнику «Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології» в двох випусках. У резолюції конференції наголошувалося на необхідності активної співпраці НАН України, вищої школи та іноземних університетів з метою залучення науковців та молоді до участі в наукових форумах з оптимізації обчислень, збільшення у програмі майбутніх форумів кількості доповідей, присвячених використанню супер- та квантових комп'ютерів у дослідженнях, застосування елементів штучного інтелекту в алгоритмах розв'язання складних задач.

18 квітня 2021 р. виповнилося 80 років Геннадію Михайловичу Зінов'єву — відомому фізику-теоретику, чл.-кор. НАН України, зав. відділу фізики високих густин енергії Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України. На вшанування цього ювілею в Інституті 26 квітня 2021 р. у режимі відеоконференції відбувся науковий семінар, до якого долучились і іноземні науковці найвищого міжнародного рівня.

Тематика доповідей охопила різні етапи діяльності Геннадія Зінов'єва: від формування тематики з фізики високих густин енергії у 1970—1985 рр. і створення української національної грідмережі до наукових результатів, одержаних, зокрема, за такими напрямками: розвинення статистичного підходу в рамках дуальної резонансної моделі, фаєрболні моделі кумулятивного ефекту в протон-ядерних зіткненнях, побудова точно розв'язуваної моделі фазового переходу деконфайнмента, квантова хромодинаміка на ґратці, аналіз народження фотонів на різних стадіях релятивістських ядро-ядерних зіткнень і вплив взаємодії в кінцевому стані на двочастинкові імпульсні спектри адронів.

На вечірньому засіданні виступили троє всесвітньо відомих фізиків: Гельмут Зац (Німеччина), Петер Браун-Мунцігер (Німеччина) та Ларі МакЛеран (США). У своїх доповідях вони зазначили роль Геннадія Зінов'єва не лише як видатного фізика-теоретика,

а й як ініціатора співпраці українських науковців із міжнародною спільнотою в галузі експериментальної фізики високих енергій та одного із засновників міжнародної колаборації *ALICE* на *LHC* (Великому адронному колайдері) в ЦЕРНі (Європейській організації ядерних досліджень). Доповіді викликали значний інтерес — до онлайн-ових засідань приєднувалися науковці з різних установ України та закордонні колеги зі спогадами й побажаннями ювіляру.

Одне з пріоритетних завдань НАН України — підготовка висококваліфікованих, творчо мислячих молодих фахівців, здатних забезпечити інноваційну спрямованість і сталий розвиток економіки країни, продовжити кращі традиції вітчизняної прикладної та фундаментальної науки. Щороку установами Академії проводиться більше двохсот конференцій, семінарів, літніх шкіл для наукової молоді. Так, 26—28 травня в Ужгороді в Інституті електронної фізики НАН України проходила традиційна Міжнародна конференція молодих учених та аспірантів «ІЕФ-2021». Проведення заходу в онлайн-овому режимі не зменшило цікавості до нього, а навпаки, розширило географію учасників. На трьох пленарних засіданнях було представлено 72 доповіді від більш як 250 співавторів з наукових установ та закладів вищої освіти Києва, Харкова, Дніпра, Львова, Ужгорода, а також з Праги, Брно (Чехія), Вільнюса (Литва), Руркі (Індія), Дебрецена (Угорщина), Юліха, Дортмунда, Шенефельда (Німеччина), Рима, Трієста, Ассерджі, Мілана, Падуї (Італія), Орсе, Ренна (Франція), Граца (Австрія), Філігена (Швейцарія), Айдовщини (Словенія), Аммана (Йорданія), Загреба (Хорватія), Дідкота (Велика Британія). Варто зазначити, що, судячи з доповідей, зараз відбувається інтенсивний процес міжнародної колаборації за участі молодих науковців із найактуальніших проблем сучасної фізики.

Уже декілька років у рамках конференції проводяться майстер-класи для молодих учених, на яких заслуховуються лекції провідних вітчизняних і зарубіжних учених. Загалом ця наукова конференція стала однією з важливих форм висвітлення підсумків наукової роботи молодих учених-фізиків, ефективним засобом вияву обдарованої молоді, реалізації набутих ними здібностей, активізації навчально-пізнавальної діяльності, обміну досвідом. Усі учасники конференції отримали сертифікати про участь, а найкращі доповіді були нагороджені відповідними дипломами та відзнаками.

6—12 червня 2021 р. у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України відбулася II Міжнародна конференція «Фізика твердого тіла та низьких температур 2021», яку організувала і провела Рада молодих учених цієї академічної установи. Уперше конференція пройшла у змішаному офлайн-овому / онлайн-овому форматі. До конференції долучились науковці з Австрії, Грузії, Єгипту, Ізраїлю, Індії, Італії, Казахстану, Китаю, Кувейту, Латвії, Литви, Німеччини, Об'єднаних Арабських Еміратів, Південно-Африканської Республіки, Польщі, Португалії, Румунії, Словаччини, США, Туреччини, України, Фінляндії, Франції, Японії. Її учасники представили 210 наукових доповідей.

Конференція охопила сучасні питання фізики твердого тіла та низьких температур, зокрема надпровідність, квантові рідини і кріокристали, магнетизм, нанофізику, матеріалознавство, оптику, спектроскопію, біофізику тощо. Доповіді викликали цікаві дискусії та обговорення, постерні секції стали місцем виникнення нових ідей та налагодження співпраці. Уперше на базі конференції відбувся науковий семінар «Теплопровідність твердих тіл при низьких температурах», організований на основі проєкту «Квантове тунелювання коливальних збуджень в теплопровідності кристалічних та аморфних матеріалів та композитів», підтриманого Національним фондом досліджень України. У рамках конференції вперше в Україні спільно з провідними експертами Міжнародної просвітницької групи з фізики елементарних частинок — *International Particle Physics Outreach Group* — відбувся майстер-клас, присвячений вивченню явищ фізики високих енергій та обробці експериментальних даних, отриманих на Великому адронному колайдері. Вільному спілкуванню молоді із провідними вченими посприяли й екскурсії. Так, учасники відвідали лабораторії Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України — господаря конференції, визначні місця Харкова та Національний музей-заповідник українського гончарства в Опішному (Полтавська область).

25—27 серпня за підтримки Львівського конференц-бюро та Консорціуму *Europe Enterprise Network Ukraine (EEN — Ukraine)* у Львові тривав один із наймасштабніших українських щорічних наукових заходів — 9-та Міжнародна науково-практична конференція «Нанотехнології та наноматеріали» («НАНО-2021»), у рамках якої

відбулась Інформаційна сесія «*Single Market and Horizon Europe Programmes*», а також було презентовано програми й інструменти проєкту Європейського Союзу «*Enterprise Europe Network*» (*EEN*) для підтримки інновацій. Конференція проходила у комбінованому форматі: традиційні офлайн заходи у Львівському Будинку вчених супроводжувались онлайнною трансляцією на платформі *Zoom* і на *Ютуб* каналі. Цьогорічну конференцію організували Інститут фізики НАН України, Національний університет «Львівська політехніка», Туринський університет (Італія), Університет П'єра та Марії Кюрі (Франція), Тартуський університет (Естонія) та Представництво Польської академії наук у Києві — за підтримки Консорціуму «*EEN — Ukraine*». Загалом для участі у конференції зареєструвалося близько 700 осіб, офлайн захід відвідало близько 300 науковців (з них понад 50 іноземців), трансляцію на *Ютуб* каналі переглянуло вже майже 3000 користувачів із різних країн світу.

Під час урочистого відкриття на адресу учасників конференції пролунали привітання члена Президії Національної академії наук України, голов. наук. співроб. відділу фізичної електроніки Інституту фізики НАН України акад. НАН України А.Г. Наумовця, зав. відділу когерентної і квантової оптики Інституту фізики НАН України, голови Наукової ради Національного фонду досліджень України акад. НАН України Л.П. Яценка, проректора з наукової роботи Національного університету «Львівська політехніка» д-ра техн. наук, доцента І.В. Демидова та засновниці й голови організаційного комітету конференції «Нанотехнології та наноматеріали», зав. відділу міжнародної наукової та інноваційної діяльності, трансферу технологій та захисту інтелектуальної власності Інституту фізики НАН України канд. фіз.-мат. наук О.М. Фесенко. У другий і третій дні зібрання працювали секції «Мікроскопія нанооб'єктів», «Нанобіотехнології для сфери безпеки здоров'я», «Нанокласти та наноматеріали», «Фізико-хімічні науки про наноматеріали», «Нанооптика та фотоніка», «Нанохімія та біотехнологія», «Наноструктурована поверхня», «Нанорозмірна фізика». Загалом було виголошено 70 усних і представлено понад 350 стендових доповідей за актуальними напрямками нанонауки.

У межах конференції «НАНО-2021» пройшов також масштабний міжнародний онлайн захід «*Digital-Science-Tech Hub for In-*

novations 2021», мета якого — стимулювання розвитку інноваційного потенціалу України та міжнародного співробітництва. Головними організаторами хабу були Консорціум *Enterprise Europe Network (EEN — Ukraine)* та Інститут фізики НАН України.

Захід був успішним завдяки злагодженій роботі членів організаційного комітету та тісній взаємодії між співорганізаторами. Цьогоріч основними організаційними питаннями опікувались Інститут фізики НАН України та Національний університет «Львівська політехніка», які продемонстрували чудовий приклад ефективної співпраці між академічною науковою установою та закладом вищої освіти.

8—9 вересня 2021 р. в Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення (ІГМР) ім. М.П. Семененка НАН України відбулася Всеукраїнська наукова конференція «Геологічна наука в незалежній Україні», присвячена 30-й річниці Незалежності країни. Організаторами заходу виступили Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України, Українське мінералогічне товариство, Громадська організація «Спілка геологів України», Державне підприємство «Українська геологічна компанія». Робота конференції відбувалася за напрямками: мінералогія, корисні копалини, петрологія, геохімія, екогеологія. До участі в заході долучилося 128 науковців та геологів-виробничників з України, Австралії, Словаччини з 19 академічних і галузевих наукових установ, закладів вищої освіти, виробничих організацій і приватних підприємств.

Конференцію відкрив директор ІГМР ім. М.П. Семененка НАН України акад. НАН України О.М. Пономаренко, він же розповів про основні здобутки Інституту за останні роки, зазначивши, що динаміка процесів, які відбуваються в науковій сфері, наявні загрози та виклики в українському суспільстві наочно демонструють нагальну потребу у подібних заходах, адже саме під час науково-виробничих нарад і конференцій фахівці геологічної галузі можуть обговорити питання розвитку теорії і практики вітчизняної науки, висловити свої думки та погляди щодо подальшої реалізації наукових напрацювань, окреслити коло проблем, які мають місце в умовах сьогодення, та визначити шляхи їх вирішення.

Директор Українського геологорозвідувального інституту Української геологічної компанії М.Д. Красножон повідомив про рі-

шення Ради національної безпеки і оборони України від 16 липня 2021 р. «Про стимулювання пошуку, видобутку та збагачення корисних копалин, які мають стратегічне значення для сталого розвитку економіки та обороноздатності держави», введеного в дію Указом Президента України від 23.07.2021 № 306/2021, та наголосив на необхідності підготувати звернення наукової громадськості до Президента України щодо виконання цього рішення. У вітальному слові директор ТОВ «Укрлітійвидобування» М.В. Гейченко підкреслив необхідність активної співпраці науковців НАН України з геологами виробничих підприємств під час вирішення питань розроблення планів з виконання геологорозвідувальних робіт, формування геологічних завдань щодо проведення геологічних робіт і наукових досліджень, ухвалення звітів, що має стати запорукою успіху в нарощуванні мінерально-сировинної бази України. Президент ГО «Спілка геологів України» П.О. Загороднюк відмітив необхідність розширення міжнародної співпраці у галузі фундаментальної та практичної геології, зокрема надрокористуванні, що сприятиме адаптації результатів досліджень відповідно до міжнародних вимог, а відтак позитивно вплине на залучення інвестицій у вивчення і розробку вітчизняних родовищ корисних копалин.

Сучасний стан і нагальні проблеми мінералогії, петрології, геохімії, екогеології, вивчення родовищ корисних копалин за участі українських геологів висвітлювались у 35 доповідях, виголошених, зокрема, і в онлайн-овому форматі. Найбільшу активність виявили вчені-геологи ІГМР ім. М.П. Семененка НАН України, Львівського національного університету ім. І. Франка, Державного підприємства «Українська геологічна компанія», Інституту геологічних наук НАН України, Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України. Виголошені доповіді викликали жваве обговорення, під час якого учасники обмінялися новими ідеями, своїми думками та міркуваннями щодо нагальних проблем сучасної геології, вагомими науковими досягненнями, оригінальними фактами, провели конструктивне обговорення наявних дискусійних питань. Конференція засвідчила достатньо високий рівень наукових досліджень у галузі геології та сучасної екологічної геології України. Завдяки онлайн-овому формату до конференції змогли долучитись науковці з усієї України та зарубіжжя.

Звітного року низку представницьких заходів, зокрема для молодих учених, організували наукові установи Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України. Так, 6—10 вересня у с. Коропове, що на Харківщині, відбулася Міжнародна школа-семінар для молодих учених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань». Організатором заходу виступив Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України.

У роботі школи-семінару взяли участь 85 науковців із 19 установ та організацій України, Болгарії, Польщі, Чехії, Словаччини. Загалом учасниками заходу було представлено 74 лекції та наукові доповіді. Формат конференції дав можливість зробити доповіді як у традиційному вигляді, так і за допомогою онлайнної трансляції на платформі *Zoom*. Доповіді молодих учених були присвячені технології отримання функціональних матеріалів, фізичним властивостям і застосуванню функціональних матеріалів, нанотехнологіям і наноматеріалам, люмінесцентним технологіям у біології та медицині. Під час школи-семінару також відбувся міжнародний захід «Перспективи співробітництва України та ОІЯД» у рамках святкування 65-річчя з дня заснування Об'єднаного інституту ядерних досліджень (ОІЯД). Від імені керівництва ОІЯД всіх учасників конференції привітав віце-директор Лачезар Костов (Болгарія). Українські вчені доповідали про свої наукові результати, отримані у співпраці з ОІЯД.

III Всеукраїнська конференція молодих учених «Сучасне матеріалознавство. Матеріали та технології» відбулася 19—20 жовтня 2021 р. в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України. Метою проведення конференції був обмін досвідом між молодими науковцями щодо новітніх досягнень у галузі теоретичної та експериментальної фізики, матеріалознавства, енергетики та нанотехнологій. У заході взяли участь представники провідних закладів вищої освіти й наукових установ України та інших країн — Португалії, Молдови, Люксембургу. Під час заходу молоді учені мали змогу ознайомитись із актуальними та перспективними напрямками новітніх досліджень від представників Київського дослідницького центру *Huawei* та рамкової програми «Горизонт Європа». Про сучасні перспективи для молоді в металургійній сфері розповіла спеціаліст із профорієнтаційних проєктів «*ArcelorMittal* Кривий Ріг»

Марія Головань. Родзинкою конференції стала захоплива екскурсія на ДП «Антонов», під час якої учасники відвідали виробничі підрозділи, навчальну частину та надзвичайний музей флагмана українського літакобудування.

30 листопада 2021 р. згідно із планом спільної діяльності Національної академії наук України та Національної академії педагогічних наук України було проведено ІХ Всеукраїнську науково-практичну конференцію молодих учених «Наукова молодь-2021». Організаторами конференції від Національної академії наук України були Рада молодих вчених НАН України, Рада молодих вчених Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України, Рада молодих вчених Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України, Рада молодих вчених ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» та Рада молодих вчених Інституту проблем моделювання в енергетиці імені Г.Є. Пухова НАН України. Учасники зібрання представляли вісім наукових установ НАН України, чотири наукові установи НАПН України, один науково-дослідний інститут МВС України, Науково-дослідний інститут архівної справи та документознавства, 28 закладів вищої освіти.

Секції конференції працювали за такими напрямками: актуальні проблеми розвитку науки і освіти у цифровому суспільстві, сучасний стан і перспективи використання цифрових технологій в освіті та інших галузях, актуальні проблеми запобігання надзвичайним ситуаціям, забезпечення техногенної, радіаційної та екологічної безпеки об'єктів критичної інфраструктури, сучасні проблеми в галузі енергетики. У межах конференції відбувся круглий стіл «Інтеграція молодих вчених у міжнародний науковий простір: досвід, напрями та рекомендації». Загалом конференція, до програми якої входило 74 доповіді, об'єднала молодих науковців майже з усіх куточків України і стала платформою, де можна поділитися своїми напрацюваннями та віднайти однодумців для співпраці.

ІХ Український з'їзд з електрохімії, приурочений до 90-річчя Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, 21—23 вересня провели Інститут загальної та неорганічної хімії (ІЗНХ) ім. В.І. Вернадського НАН України і Національний технічний університет України (НТУУ) «Київський політехнічний

інститут (КПІ) імені Ігоря Сікорського». Захід відбувся у змішаному офлайнному та онлайнному режимі на базі університету.

Учасники зібрання, які представляли провідні українські центри електрохімії: ІЗНХ ім. В.І. Вернадського НАН України, Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Український державний хіміко-технологічний університет, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Національний університет «Львівська політехніка», Львівський національний університет ім. Івана Франка й інші, — виголосили 65 доповідей (10 пленарних, 29 секційних і 26 стендових). 25 секційних доповідей було представлено заочно.

Чільне місце серед представлених матеріалів посіли результати досліджень, спрямованих на створення нових функціональних матеріалів, а саме: металоксидних і оксидних композитів із заданими функціональними властивостями, каталізаторів та електрокаталізаторів, новітніх функціональних гальванопокриттів, електродних і електролітних матеріалів для хімічних джерел струму та суперконденсаторів, цінних неорганічних сполук, металевих і карбонових нанофаз, інгібіторів корозії. Також були представлені результати дослідження з електрохімічного матеріалознавства, тісно пов'язані з вирішенням проблем електрохімічної енергетики, зокрема створенням нових джерел струму, а саме твердотільних, генераторів водню, перетворювачів енергії сонця в електричну, а також фінішної обробки металевих поверхонь, захисту довкілля.

Логічним доповненням презентованих матеріалів були результати досліджень, спрямованих на вирішення таких фундаментальних питань електрохімії: молекулярно-динамічне моделювання транспортних властивостей іон-молекулярних систем, аналіз розмірних ефектів в електрохімічних процесах, прогнозування структури деяких водорозчинних іонних рідин тощо. Матеріали окреслили здобутки, актуальні проблеми та перспективи розвитку сучасної електрохімії в Україні й у світі. Результати, оприлюднені під час роботи ІХ Українського з'їзду з електрохімії, надруковано у колективній монографії «Електрохімія сьогодення: здобутки, проблеми та перспективи».

12—13 жовтня в рамках спільного грантового проєкту *DFG «Resilient Systems for Real Time Prediction of Epileptic Seizures»* відбувся українсько-німецький науковий семінар за участі представників одного зі світових лідерів у галузі мікро- та наноелектроніки *Leibniz Institute for High Performance Microelectronics (IHP)* та науковців Інституту фізіології імені О.О. Богомольця НАН України.

Семінар відкрив директор Інституту фізіології імені О.О. Богомольця НАН України акад. НАН України М.С. Веселовський. Учасники обговорили застосування інноваційних наносенсорів, інтегральних схем спеціального призначення, *ARM* технологій та нейроморфних процесорів для детектування ранніх предикторів епілептичного нападу. Керівник проєкту від *IHP* проф. Петер Лонгендорфер розповів про унікальні технічні можливості *IHP* щодо роботи з мікроелектронною технікою.

У результаті обговорення українські та німецькі науковці поставили перед собою амбітне завдання: розробити мініатюрний прилад, що буде попереджати про епілептичні напади. За допомогою такого приладу пацієнт буде знати про ймовірне наближення нападу та зможе самостійно йому запобігти за допомогою призначених лікарем засобів. Важливо, що *IHP* вже має досвід розробки подібних пристроїв для хворих, що страждають на хворобу Паркінсона, а українські вчені мають напрацювання в аналізі епілептиформної активності.

Керівник проєкту від Інституту фізіології імені О.О. Богомольця НАН України акад. НАН України О.О. Кришталь зазначив, що, враховуючи потужний досвід німецьких колег у біомедичному застосуванні мікроелектронних технологій і суттєвий досвід фахівців Інституту у електрофізіології, дослідженні епілептичних нападів та застосуванні сучасного математичного апарату для дослідження фізіологічних сигналів, є дуже висока ймовірність успішного виконання цього завдання.

Звітнього року відзначили свої ювілеї провідні наукові установи Академії біологічного профілю: Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України виповнилось 90 років, а Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України справив 100 років з дня заснування. Визначним ювілеєм флагманів української біологічної науки були присвячені відповідні урочисті наукові заходи.

Так, 1—3 червня відбулася наукова конференція «Зоологія в сучасному світі: виклики XXI століття», присвячена 90-річчю від часу заснування Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України. Захід пройшов у змішаному (онлайново-офлайновому) форматі.

Із вітальним словом до учасників зібрання звернувся член Президії НАН України, академік-секретар Відділення загальної біології НАН України акад. НАН України В.Г. Радченко. Він також зачитав ювілейну адресу від Президента НАН України акад. НАН України А.Г. Загороднього та повідомив, що низка співробітників Інституту отримали відзнаки від Президії Академії за професійні досягнення і підготовку наукової зміни. Далі присутні вшанували хвилиною мовчання пам'ять колег, які пішли з життя під час пандемії коронавірусної інфекції.

Пленарна сесія відкрилася доповіддю в. о. директора Інституту д-ра біол. наук В.О. Харченка, присвяченою новітній історії цієї академічної установи — з моменту здобуття Україною Незалежності й до наших днів. В. о. заступника директора з наукової роботи Інституту чл.-кор. НАН України В.О. Корнєєв розповів про минуле та сучасність ентомотаксономічних досліджень в установі за весь час її існування. Науковці відділу систематики ентомофагів та екологічних основ біометоду Інституту поінформували про дослідження ролі паразитичних перетинчастокрилих в індукованому та природному контролі комах-фітофагів. Під час пленарної сесії пролунали також доповіді, у яких було розкрито основні досягнення та підсумовано наукову діяльність таких підрозділів Інституту: відділу фауни та систематики безхребетних і відділу еволюційно-генетичних основ систематики.

У межах секційних засідань конференції, які тривали онлайн, було проголошено 96 усних і представлено 24 постерні доповіді. Дистанційно у конференції взяли участь представники понад 40 наукових установ, а також Української антарктичної станції «Академік Вернадський». Особливу зацікавленість учасники заходу виявили до низки доповідей, присвячених паразитофауні, кажанам і китоподібним.

20—22 жовтня 2021 р. в Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України відбулась Міжнародна конференція молодих вчених «Актуальні проблеми ботаніки та екології», присвячена 100-річчю

цієї академічної установи. До зібрання долучились 80 науковців із 12-ти міст України: Києва, Дніпра, Запоріжжя, Кременця, Кривого Рога, Луцька, Львова, Одеси, Полтави, Харкова, Хотина, Чернівців, а також з Азербайджану.

Зібрання урочисто відкрив директор Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України чл.-кор. НАН України С.Л. Моськін. Відкриття конференції та виголошення трьох пленарних доповідей тривали першого дня в актовій залі Інституту. Другого і третього дня відбулися секційні засідання й екскурсії. У межах пленарного засідання учасники конференції заслухали, зокрема, доповідь пров. наук. співроб. відділу геоботаніки та екології Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України д-ра біол. наук А.А. Куземко «На шляху до впорядкованої класифікації рослинності Європи».

Учасники конференції виголосили також 14 секційних доповідей, які охопили широке коло питань. Молоді науковці представили результати своїх досліджень у галузях альгології, бріології, ліхенології, мікології, молекулярної біології, фізіології та біохімії рослин, фітогормонології, клітинної біології, генетики, анатомії, морфології та географії рослин, екології рослин, фітоценології, дендрології, інтродукції рослин тощо.

11—18 червня 2021 р. уперше в Україні відбувся «Тиждень прав людини в сфері бізнесу» з нагоди 10-річчя Керівних принципів ООН з питань бізнесу та прав людини, ініційований та організований Уповноваженим Верховної Ради України з прав людини разом з Інститутом економіко-правових досліджень (ІЕПД) ім. В.К. Мамутова НАН України і Національним юридичним університетом імені Ярослава Мудрого. Упродовж Тижня проведено серію різноманітних заходів у онлайн-форматі за участі публічних службовців, науковців і представників бізнес-середовища, громадських об'єднань, студентства і міжнародних організацій.

У центрі уваги учасників Тижня було поширення знань про Керівні принципи ООН як інструменту досягнення Цілей сталого розвитку в Україні та світі, зміцнення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості, підвищення рівня добробуту населення нашої держави. Важливість їх належної імплементації зумовлена й параграфом 16 «Забезпечення дотримання прав людини в процесі ведення господарської діяльності» Національної страте-

гії у сфері прав людини, затвердженої Указом Президента України від 24.03.2021 № 119/2021, що загалом спрямований на виконання відповідних зобов'язань України перед ООН, Радою Європи, Європейським Союзом, Організацією економічного співробітництва та розвитку.

На відкритті Тижня з відеозверненням і тематичною презентацією «Керівні принципи Організації Об'єднаних Націй з питань бізнесу та прав людини: основні положення та перспективи для України» виступив директор ІЕПД ім. В.К. Мамутова НАН України чл.-кор. НАН України В.А. Устименко. ІЕПД ім. В.К. Мамутова НАН України створив і відкрив для зацікавлених користувачів перший україномовний Інформаційно-довідковий ресурс науково-практичних і нормативних матеріалів з питань бізнесу і прав людини, організував експрес-опитування різних категорій респондентів щодо заходів з реалізації § 16 Національної стратегії у сфері прав людини, оголосив Всеукраїнський конкурс наукових робіт «Соціально відповідальне ведення бізнесу — складова сталого розвитку», розробив і провів разом із Національним юридичним університетом ім. Ярослава Мудрого тематичну вікторину. Ініціативи Тижня є частиною спільної системної роботи Уповноваженого Верховної Ради України з прав людини та науковців ІЕПД ім. В.К. Мамутова НАН України у межах запровадженого ними 2020 р. формату співпраці — Міжсекторальної платформи з питань бізнесу та прав людини. Інститут здійснює науково-експертний супровід цієї діяльності.

19 серпня 2021 р. з нагоди Дня Незалежності України в Інституті держави і права ім. В.М. Корецького НАН України відбулася міжнародна науково-практична конференція, присвячена історії, сучасності та перспективам українського державо- і правотворення у контексті наукового осмислення тридцятилітнього досвіду становлення й розвитку України як суверенної та незалежної держави. У конференції взяли участь провідні науковці, народні депутати України, відповідальні працівники державних органів, учені-юристи закладів вищої освіти, молоді вчені, аспіранти, представники громадянського суспільства.

На початку роботи конференції було презентовано наукові видання, підготовлені в Інституті держави і права ім. В.М. Корецького

до 30-річчя Незалежності України: «Сучасний унітаризм: доктрина і практика», «Наукові засади державотворення і правотворення: історія, сучасність і перспективи», «Правова держава: збірник наукових праць Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України. До 30-річчя незалежності України та 25-річчя Конституції України» (Вип. 32).

З вітальним словом до учасників конференції звернувся віце-президент НАН України, голова Секції суспільних і гуманітарних наук НАН України акад. НАН України С.І. Пирожков. «Акт проголошення незалежності України, ухвалений 24 серпня 1991 року, — виняткова історична подія українського державотворення кінця ХХ ст. Прийняттю цього документа передували тисячолітня традиція державотворення в Україні та тривалий, інколи трагічний, шлях Українського народу до самостійності», — зазначив він. Учений наголосив на досягненнях України за 30 років Незалежності та водночас окреслив нагальні потреби сьогодення з метою подальшого розвитку української державності.

Проблематика забезпечення державного суверенітету України в умовах сучасних викликів пролунала у вступному слові директора Інституту держави і права імені В.М. Корецького НАН України, акад. НАН України Ю.С. Шемшученка. Він лаконічно й науково точно охарактеризував історичні етапи становлення національного суверенітету й акцентував на актуальних проблемах належної реалізації та забезпечення державного суверенітету сучасної України. Доповідь народного депутата України, члена Президії НАН України акад. НАН України О.Л. Копиленка присвячувалася незабутнім подіям розроблення та ухвалення Конституції України 1996 року.

Виступи учасників конференції супроводжувалися жвавою дискусією, плідним обміном думками. За результатами наукового обговорення виступів і доповідей учасники конференції одногласно ухвалили рекомендації.

30 вересня та 1 жовтня 2021 р. у Львові відбулись урочисті заходи з нагоди 70-річчя Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. Розпочались урочистості 30 вересня відкриттям меморіально-інформаційної таблиці українському історикові, громадсько-політичному діячу, багатолітньому директору Інституту (1989—2010) акад. Ярославу Дмитровичу Ісаєвичу (1936—2010).

Після цього відбулась Урочиста академія з нагоди 70-річчя Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. Колектив Інституту привітав Президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній. «Високий авторитет Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України, здобутий відданою працею багатьох поколінь його працівників, серед яких академіки Іван Крип'якевич, Михайло Возняк, Ярослав Ісаєвич, доктор історичних наук Ярослав Дашкевич, доктор філологічних наук Іларіон Свенціцький та багато інших, сприяли популяризації історії, мови й культури України», — констатував очільник Академії.

У рамках урочистих заходів з нагоди ювілею Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України відбулася наукова конференція «Іван Крип'якевич та його доба», присвячена пам'яті українського історика, професора Львівського університету, директора Інституту суспільних наук АН України акад. Івана Петровича Крип'якевича (1886—1967). Після пленарного засідання науковці працювали за секціями. Зокрема, розглядаючи наукову спадщину Івана Крип'якевича, учасники конференції зосередилися на ставленні Івана Крип'якевича до львівських пам'яток періоду Національної революції середини XVII ст., козацької доби, трактування буття на зламі XIX—XX ст. у візії видатного науковця. Особливу увагу учасники заходу приділили ролі Івана Крип'якевича як фундатора академічної гуманітарної науки у Львові. Не менш захопливим стало відображення родинного й інтелектуального середовища Івана Крип'якевича. Учасники ювілейних урочистостей також переглянули фільм, присвячений історії та сучасним досягненням Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України.

Найкращі працівники Інституту отримали до його ювілею відзнаки та грамоти Президії НАН України, Наукового товариства ім. Шевченка, Західного наукового центру НАН України і МОН України, Львівської міської ради, Львівської обласної ради та Львівської обласної державної адміністрації.

Наукові конференції, симпозіуми, семінари тощо, які щорічно організовуються установами НАН України і проведення яких загалом відзначається високим науковим та науково-організаційним рівнем, дають змогу науковцям пропонувати шляхи розвитку актуальних фундаментальних і прикладних досліджень, окреслювати

нагальні проблеми та шляхи їхнього вирішення у суспільно-економічному житті країни, що відповідає основному призначенню НАН України як вищої наукової інституції держави.

Уже другий рік поспіль особливістю організації і проведення наукових заходів було широке використання сучасних засобів комунікації: *Zoom*, *Skype*, *Google Meet*, *Google Duo* тощо. Такий формат має як переваги, передусім це безпека учасників в умовах пандемії, економія часу та ресурсів, так і певні недоліки, серед яких неможливість здійснення безпосереднього «живого» спілкування між науковцями. Досвід організації установами Академії наукових заходів в умовах карантинних обмежень та із застосуванням онлайнowego та комбінованого режиму безумовно буде використано й в майбутньому.



3.6. НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ПРОПАГАНДА ТА РОБОТА З ОРГАНІЗАЦІЇ ВИСТАВОК

Презентація наукових результатів у рамках виставкових заходів є важливою складовою інноваційної діяльності Національної академії наук України. Участь установ Академії у роботі виставок надає широкі можливості для налагодження зв'язків науковців зі споживачами наукової продукції, залучення бізнесових кіл до впровадження наукових розробок, просування вітчизняної наукової продукції на українські та світові ринки.

Звітного року організатором участі наукових установ у заходах виступав Київський Будинок вчених НАН України.

Унаслідок складної епідеміологічної ситуації 2021 р. через поширення гострої респіраторної хвороби *COVID-19* та відповідні карантинні обмеження, запроваджені Кабінетом Міністрів України, низка виставкових заходів, у яких планувалась участь установ Академії, не відбулась. Проте, незважаючи на негативні чинники, НАН України взяла участь у восьми виставкових заходах.

Так, 16—18 березня у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» (Київська обл., с. Березівка) відбулася Міжнародна виставка технологій для франчайзингу (*ALL 4: FRANCH*) і виставка «Обладнання та технології для вирощування, зберігання, післязбиральної та передпродажної доробки урожаю». У рамках виставок презентувався комплекс спеціалізованого обладнання для ефективного зберігання та первинної переробки врожаю, автоматизовані та роботизовані технології виробництва продуктів харчування, зокрема органічних, та ін.

Національна академія наук України створила окрему експозицію загальною площею 70 м². У її рамках Інститут металофізики

ім. Г.В. Курдюмова продемонстрував розробку «Новий високоміцний корозійностійкий аморфний сплав на основі заліза», який може успішно застосовуватись у елементах систем промислових сушок. Перевагами зазначеного сплаву є менші енергетичні витрати за еквівалентної теплової віддачі, покращені механічні та корозійні характеристики, нижча кінцева вартість нагрівальних елементів і сушильного комплексу загалом. Інститут геохімії, мінералогії та рудотворення ім. М.П. Семененка запропонував для широкого загалу методик у та результати еколого-геохімічних досліджень природних і техногенних ландшафтів України; застосування маспектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою під час моніторингу накопичення елементів у сорбентах, розміщених у ґрунтах поблизу промислових підприємств, а також результати вивчення геохімічних аномалій у ґрунтових відкладах. Інститутом хімії високомолекулярних сполук було презентовано розробку «Технологія виготовлення пінополіуретанів для застосування як конструкційних та ізоляційних матеріалів» з використанням доступної природно поновлюваної сировини: моно-, ди- і полісахаридів та рослинних олій. Інститут фізіології рослин і генетики представив виведені нові урожайні сорти пшениці. Один із них — сорт озимої пшениці Фаворитка (*Winter Wheat Favoritka*) — занесений до реєстру сортів рослин України і належить до цінних пшениць; він невибагливий до умов вирощування, попередників і строків сівби, має високу екологічну пластичність. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка (НБС) запропонував нетрадиційні південні плодові рослини (лимонник, актинідія, гумі, хеномелес, саджанці персиків, абрикос, айви). Створені в НБС сорти цих культур занесені до Державного реєстру сортів України й відзначаються зимо- і морозостійкістю, високою продуктивністю й чудовими смаковими якостями. Національний дендрологічний парк «Софіївка» представив розробку «Технологічні особливості збереження та розширення формового і сортового різноманіття господарськоцінних представників місцевої арборифлори та інтродуцентів».

Національний університет охорони здоров'я України ім. П.Л. Шупика та Група компаній *LMT* 25—27 травня 2021 р. провели за підтримки НАН України та НАМН України XII Міжнародний форум «Інновації в медицині — здоров'я нації» та II Міжнародний конгрес з лабо-

раторної медицини. У рамках Форуму успішно пройшли міжнародні виставки з охорони здоров'я «*MEDICAEXPO*» та «*PHARMAEXPO*».

XII Міжнародний форум «Інновації в медицині — здоров'я нації» є міжнародною професійною платформою для обміну досвідом та підвищення кваліфікації фахівців у сфері охорони здоров'я, який поєднує потужну науково-практичну програму і найбільші в Україні спеціалізовані виставки з останніх досягнень у галузі охорони здоров'я та фармацевтики.

НАН України розгорнула окрему експозицію загальною площею 114 м², у рамках якої установи Академії продемонстрували близько 100 новітніх наукових розробок. Так, Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова представив «Оновлений портативний кардіологічний комплекс з розширеними діагностичними можливостями». Інститут фізики розробив серію пов'язок: «Гідробинт № 1. Стерильні медичні пов'язки із метал-водо-полімерного наноконструкта для лікування опіків і ран», «Гідробинт № 2. Рідкий (в крапельній піпетці або в аерозольному розпилювачі) бактерицидний засіб для делікатної, неподразнюючої дезінфекції всіх видів ран, опіків, виразок і слизових оболонок». Інститут прикладних проблем фізики і біофізики продемонстрував «Шовні нитки поліфіламентної структури з біоактивним покриттям для хірургії». Науковцями розроблені технологічні складові й діючі зразки обладнання, яке дає можливість виготовляти протимікробне біологічно активне покриття і шовні нитки аментно-суцільної структури для хірургії. Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля представив «Технологію виробництва наносупензії металів (Au, Ag, Cu...)», яка призначена для антисептичної обробки нетканих пакувальних матеріалів. Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського презентував актуальну розробку «Спосіб очищення стічних вод лікарень з високим рівнем інфекційної забрудненості», який допомагає досягати глибокої деструкції органічних речовин — миючих засобів, продуктів життєдіяльності людини, бактерій, барвників тощо. Інститут хімії високомолекулярних сполук продемонстрував імплантат «Рінапласт», ін'єкційний високоеластичний гідрофільний поліакриламідний гель, а також біологічно активні поліуретанові матеріали, які проявляють бактерицидні властивості широкого спектра дії та можуть бути застосовані для виготовлення дренажів,

катетерів тощо. Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна продемонстрував такі розробки: «Тест-система імунодіагностична для кількісного визначення розчинного фібрину в плазмі крові людини», «Імуноферментна тест-система для кількісного визначення розчинного фібрину в плазмі крові людини на основі фібрин-специфічних моноклональних антитіл власного виробництва», «Імуноензимна тест-система для діагностики туберкульозу». Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного зацікавив фахівців і відвідувачів виставки розробкою «Нові імуномодулюючі препарати — індуктори інтерферону: фітор, фларасктин, фітомакс, «Діапроф-Мед» препарат рекомбінантного інтерферону- α (діаферон) для корекції імунітету у хворих».

Національна академія наук України долучилась до Всеукраїнського Форуму «Україна 30. Освіта і наука», який відбувся 31 травня — 2 червня 2021 р. у виставковому центрі «Парковий» у м. Київ. У рамках сесійних засідань Форуму президент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній зробив доповідь про проривні досягнення світової науки, у яких брали участь українські науковці. Під час Форуму відбувалась пряма онлайн трансляція на Ютуб каналі, де провідні науковці Академії, зокрема Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем, Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона, Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова та Інституту фізіології рослин і генетики мали змогу докладно розповісти про свої передові наукові розробки та їх безпосереднє застосування.

Установи НАН України в рамках Форуму продемонстрували приблизно 60 розробок з таких напрямів: інформаційні технології, технології для розвитку космосу, нові матеріали та сучасні високо-ефективні технології для розвитку промисловості, енергетика, енергоефективність та енергоощадність, оборонно-промисловий комплекс, медицина, охорона здоров'я, екологія, охорона довкілля, мінерально-сировинна база, агропромисловий комплекс, суспільні та гуманітарні науки.

Серед презентацій найбільшу зацікавленість з боку відвідувачів Форуму викликали такі: «Технологія високоточного знімання земної поверхні з космосу — інформаційно-алгоритмічне забезпечення високоточної системи управління орієнтації і стабілізації супутника

спостереження Землі у процесі знімання земної поверхні», «Інтелектуальна обробка текстів (*NLP*) для армії та спеціальних служб», призначена для аналізу потоків новин та інших відкритих джерел з метою контролю та запобігання поширенню дезінформації, ворожої пропаганди, розголошення секретних даних; AI «Реабілітолог» — інтелектуальна інформаційна технологія персоналізованої реабілітації рухів і мовлення після інсульту, продемонстровані Міжнародним науково-навчальним центром інформаційних технологій та систем НАН України і МОН України. Інститут проблем міцності ім. Г.В. Писаренка представив розробку «Прозора броня для захисту літальних апаратів» й надав для демонстрації промисловий зразок лобового скла ТСК 008УО. Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова експонував розробку «Порошковий зносостійкий нікелевий сплав», створений шляхом додаткового уведення до його складу карбиду титану, із підвищеною зносостійкістю сплаву в діапазоні температур 20—1100 °С. Продемонстровано також спосіб отримання високоміцних і легких елементів броньового захисту з титанових сплавів і композитних матеріалів. Інститутом геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка запропонована розробка «Надкритична CO₂ екстракція — отримання екстрактів з рослинної і тваринної сировини в нативному вигляді», що може успішно використовуватись у фармацевтичній, харчовій, електронній та хімічній промисловості. Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона продемонстрував передові науково-технічні розробки: «Електрокоагулятор зварювальний високочастотний — апарат для безкровного з'єднання та розділення м'яких живих тканин», «Переносний діагностичний комплекс для точкового контролю параметрів підвіски контактних мереж електрифікованих залізниць *CONTACT-1* у напівавтоматичному режимі», «Технологія відновлення деталей з важкозварюваних нікелевих жароміцних сплавів авіаційних газотурбінних двигунів». Інститутом надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля презентовано розробку «Технологія вирощування високоякісних монокристалів алмазу в циклі термодинамічної стабільності алмазу». Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова представив розробки «Мобільна комбінована фотоелектрична / вітрова електростанція», що складається з вітрогенераторної та сонячної електростанцій і призначена для живлення / зарядки сучасної елек-

тронної апаратури в польових умовах, «Потужний світлодіодний освітлювальний прилад з системою охолодження світлодіодів на основі теплових труб», у якому система охолодження може бути використана для охолодження світлодіодів з тепловою потужністю до 200 Вт. Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна експонував такі розробки: «Альфакогнітин» — засіб для покращення когнітивних функцій у людини шляхом зниження і нормалізації рівня гомоцистеїну за його підвищення для лікування та профілактики тромботичних, серцево-судинних, судинних, мозкових, цереброваскулярних хвороб, вад вагітності та інших патологій, «Карбогемостат» — ефективний кровоспинний комбінований аплікаційний засіб для швидкої зупинки гострих судинних, капілярних і паренхіматозних кровотеч. Українським мовно-інформаційним фондом НАН України продемонстровано розробку, яка була надзвичайно цікавою для відвідувачів заходу: «Національна словникова база України» — комплекс паперових та електронних словників української мови, серія «Словники України», «Віртуальна лексикографічна лабораторія: інструмент взаємодії та міжнародної співпраці — інноваційний лінгвістичний продукт для забезпечення професійної взаємодії фахівців різних галузей у віддаленому режимі».

З 14 до 16 вересня 2021 р. у ВЦ «КиївЕкспоПлаза» традиційно відбулася низка масштабних заходів з енергетики, систем енергозабезпечення та електроживлення, радіоелектронних компонентів, інжинірингу і промислової автоматизації, генерації та раціонального використання сонячної енергії, а саме: IV міжнародна виставка технологій, обладнання, матеріалів та рішень для сонячної енергетики «*SOLAR Ukraine 2021*», XVI міжнародна виставка «*EIA: електроніка і промислова автоматизація*» та XXV міжнародна виставка енергетики, електротехніки, енергоефективності «*elcomUkraine 2021*». Наукові установи НАН України в рамках власної експозиції продемонстрували інноваційні розробки та технології за розділами: електротехніка, електротехнічне обладнання для енергетики, системи енергозабезпечення та електроживлення, світлотехніка та промислове освітлення, сонячні фотоелементи і модулі, інвертори, сонячні прилади, системи зберігання сонячної енергії тощо. Протягом роботи виставок усі зацікавлені сторони змогли ближче ознайомитись з останніми досягненнями установ НАН України, що

безумовно сприятиме подальшій співпраці вчених Академії із фахівцями міністерств та відомств України, представниками бізнес-кіл, які опікуються питаннями енергетики та енергоефективності.

Загалом у заходах взяли участь понад 114 фірм і організацій з України та зарубіжжя, зокрема 11 академічних установ, які представили більше 50 інноваційних розробок у галузі енергетики. Так, Інститутом фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова продемонстровані електронні системи керування світлодіодними освітлювальними приладами, що призначені для перетворення напруги 220В/50Гц у стабільний струм для живлення світлодіодів і мають параметри й характеристики, які відповідають вимогам міжнародних та українських стандартів. Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова експонував новітні розробки, серед яких «Технологія виготовлення силових трансформаторів для джерел живлення спеціального призначення» на основі стрічкових магнітом'яких матеріалів з аморфною та нанокристалічною структурою. Ці трансформатори, що застосовуються для імпульсних блоків живлення спеціального призначення, за своїми характеристиками відповідають кращим світовим аналогам. Фізико-технологічний інститут металів та сплавів зацікавив фахівців новітньою технологією виплавки спеціального високоміцного чавуну для вітроенергетики. Окремо була продемонстрована підбірка розроблених Фізико-механічним інститутом ім. Г.В. Карпенка нових матеріалів для потреб водневої енергетики. Представлена Інститутом проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова система виявлення та реагування на кібератаки *SPEAR: Secure and Private smart grid/SPEAR* розроблена спільно з партнерами міжнародного проекту програми ЄС «Горизонт 2020». Проєкт *SPEAR* спрямовано на виявлення і реагування на кібератаки з використанням нових технологій і можливостей, протистояння підвищеній постійній загрозі та цільовим атакам на інтелектуальні мережі. Інститут електродинаміки експонував портативну повірочну установку для оперативної перевірки електронних та індукційних одно- і трифазних лічильників активної та реактивної енергії, височастотні установки індукційного нагрівання, призначені для плавки металів, нагрівання деталей, пайки інструменту, термообробки зварних швів, загартування тощо. Інститутом технічної теплофізики було представлено «Технологічні

лінії виготовлення композиційного палива на основі торфу». Це енергетичний сушильний комплекс СК-3 для виробництва композиційного торфопалива із вмістом біомаси до 40 %. Комплекс має стаціонарну та мобільну версію, забезпечує до 25 % заощадження електроенергії у разі цілорічної безвідмовної роботи та є інноваційною технологією отримання композиційних гранул. Інститут відновлюваної енергетики НАН України експонував «Комбінований фотоелектричний модуль на спеціальному алюмінієвому профілі», призначений для одночасного отримання теплової та електричної енергії за рахунок використання і перетворення широкого діапазону електромагнітного випромінювання Сонця.

14—16 вересня 2021 р. у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» відбулася XXVI міжнародна виставка технічних засобів і обладнання для безпеки, протипожежного і техногенного захисту «Безпека-2021». Це провідна міжнародна виставка, яка щорічно демонструє на єдиному майданчику повний спектр інновацій для безпеки держави, підприємств, приватних осель і громадян, знайомить державні структури та всіх зацікавлених осіб з новинками ринку технічних засобів, озброєння, спецтехніки тощо. Академія традиційно є одним із співorganizаторів виставки та щорічно створює власну експозицію.

Близько 50 розробок, представлені науковими установами НАН України, стосувалися покращення тактико-технічних характеристик зброї, боеприпасів, ракетних та артилерійських систем, збільшення рівня балістичного захисту, підвищення живучості елементів конструкцій техніки тощо. Так, Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова продемонстрував на ПК побудову ефективних та захищених безпроводних мереж моніторингу безпеки об'єктів; розподілену ідентифікацію та автентифікацію безпілотних літальних та інших літальних апаратів в умовах їх масового використання на базі мобільних пунктів, поєднаних захищеними мережами; систему створення потокових шифрів. Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова представив високоефективні поглиначі мікрохвильового та інфрачервоного випромінювання. Розробка призначена для забезпечення високоефективного широкодіапазонного «маскування» спеціальних об'єктів від їх виявлення радіотехнічними засобами противника («радіо-» і «теплова» невидимка). Науковий центр

аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України продемонстрував технологію автоматизованого виявлення мін із використанням багатоспектральної зйомки з безпілотних апаратів. Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича експонував вогнестійкий гнучкий ущільнювач вузлів конструкцій техніки, здатний перешкоджати наскрізному проникненню полум'я з температурою до 1100 °С та щільному тепловому потоку протягом 15 хв; екрануючі матеріали на основі вуглецевих волокон, які застосовуються для захисту людей та техніки від електромагнітного випромінювання в зоні дії полів промислової та інших частот. Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля розробив та представив на розгляд конструкції кераміко-композиційних бронеелементів для додаткового захисту легкоброньованого транспорту, здатні ефективно протистояти ураженню кулями; високоміцні волокнисті композити на гібридних зв'язках для деталей авіаційної техніки. Фізико-технологічний інститут металів та сплавів зацікавив фахівців обладнанням і технологією отримання нових різновидів монолітих, фрагментованих та армованих оболонок й елементів мінометних мін зі спеціальних високоміцних чавунів, а також нову розробку для створення високоосколкових, монолітих, фрагментованих та армованих корпусів різновидів осколково-фугасних снарядів із високоміцних конструкційних вуглецевих і низьколегованих сталей для артилерійських пострілів.

19—21 жовтня 2021 у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» відбулися: XIII Міжнародна виставка «*LABComplEX. Аналітика. Лабораторія. Біотехнології. HI-TECH*» — головна подія лабораторної індустрії в Україні, яка охоплює увесь спектр обладнання, технологій, витратних матеріалів і комплекс послуг зі створення, оснащення, модернізації усіх типів і видів лабораторій різних галузей промисловості, науково-дослідницької сфери та медицини, та XI міжнародна виставка обладнання та технологій для фармацевтичної промисловості «*PHARMA Tech Expo*» — захід, на якому представлений увесь процес фармацевтичного виробництва від розроблення субстанцій і контролю якості сировини до обладнання для виробництва фармацевтичних препаратів.

Майже 20 установ НАН України взяли участь у цих заходах, розгорнувши окрему експозицію, на якій представили більше 100

новітніх наукових розробок для потреб медичних лабораторій та інших сфер медицини.

Серед усіх актуальних інноваційних розробок установ Академії можна відзначити такі: Державна установа «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури НАН України» запропонувала увазі відвідувачів методику використання природних мінералів у лікувально-оздоровчій сфері (проведено дослідження хімічних властивостей різних глин для використання у сфері медицини у профілактично-лікувальних та оздоровчих цілях); Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона презентував розробки: «Модифікація поверхонь імплантів ортофосфатом кальцію та наночастинками благородних металів за допомогою методу *EB-PVD*» та «Електронно-променева технологія синтезу наноструктурних матеріалів на поверхні лікарських субстанцій». Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського представив каталізатори гідрування, які не містять благородних металів, для тонкого органічного синтезу; гібридні органо-неорганічні та неорганічні галоїдні перовськіти — матеріали для створення джерел світла від синього до червоного, а також білого світла, сонячних комірок, фотоперетворювачів, фотокаталізаторів, сенсорів тощо. Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна експонував розроблений фахівцями установи вітчизняний засіб «САНОФЛЮ» з інтерферон-індукувальною дією для профілактики та лікування грипозної інфекції. Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького розробив «Комплекс імунітохімічних і молекулярно-генетичних технологій діагностики гострих лейкозів». Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка запропонував дерматотропний лікарський фітозасіб, який справляє принципово новий вплив на шкіру завдяки своїй здатності відновлювати фізіологічну рівновагу вільних радикалів в епідермальних клітинах, — меланоцитах і кератиноцитах.

Підбиваючи підсумки та узагальнюючи результати участі установ НАН України у виставкових заходах 2021 р., можна зазначити, що попри об'єктивні негативні чинники, пов'язані із карантинними обмеженнями через поширення гострої респіраторної хвороби *COVID-19*, науковці Академії гідно представили результати найактуальніших прикладних досліджень, що, безумовно, має сприяти упродовженню сучасних наукових розробок у виробничу сферу країни.



3.7. ДІЯЛЬНІСТЬ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ НАН УКРАЇНИ

ДІЯЛЬНІСТЬ ДОСЛІДНО-ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ НАУКОВИХ УСТАНОВ НАН УКРАЇНИ

Дослідно-виробнича база (ДВБ) наукових установ НАН України 2021 р. нараховувала 31 суб'єкт господарювання, зокрема один дослідний завод, вісім дослідних та експериментальних виробництв, вісім конструкторських організацій, 14 науково-виробничих інженерних центрів і науково-технічний комплекс.

Треба зазначити, що 2021 р. згідно з вимогами законодавства України частина суб'єктів господарювання НАН України передана до відання Фонда державного майна (ФДМ) України для подальшої приватизації. З них п'ять підприємств приналежні до ДВБ, а стосовно кількох підприємств обрано управлінські рішення щодо їхньої ліквідації.

Інші державні підприємства НАН України виконують роботи і надають науково-технічні послуги, а також послуги не дослідно-виробничого характеру, зокрема у сфері соціально-культурного, господарського, побутового, транспортного обслуговування тощо.

Загальний обсяг робіт, виконаних підприємствами та організаціями ДВБ 2021 р., становить 487 184 тис. грн. 2020 року цей показник був 395 362 тис. грн. На замовлення інститутів НАН України 2021 р. виконано робіт на суму 3692 тис. грн. Це зумовлено насамперед обмеженістю бюджетного фінансування наукових установ, що значно знижує можливість замовляти проведення виробничої перевірки і впровадження наукових розробок у виробництво, а також важким становищем економіки України загалом.

Аналіз показників фінансово-господарської діяльності підприємств й організацій ДВБ 2021 р. свідчить, що протягом звітного року збитки отримали п'ять підприємств, 2020 р. таких підприємств також було п'ять. Сума збитків становить 1125 тис. грн проти 586 тис. грн, прибуток — 45 275 тис. грн, тоді як 2020 р. цей показник становив 37 332 тис. грн. Найбільший прибуток, а саме 31 099 тис. грн, отримало Державне підприємство «Міжнародний центр електронно-променевих технологій» Інституту електрозваювання ім. Є.О. Патона.

Середньорічний показник чисельності персоналу ДВБ 2021 р. становив 921 особу проти 1103 осіб 2020 р. Скорочується кількість державних підприємств, які належать до ДВБ, і, як наслідок, кількість працівників.

Середня заробітна плата працівників ДВБ 2021 р. становила 12 050 грн, а 2020 р. — 8910 грн.

Знос основних виробничих фондів на кінець 2021 р. підприємств ДВБ становив 77 % проти 65 % 2020 р. Первісна вартість основних виробничих фондів становить 1734,7 млн грн.

Загальна площа приміщень ДВБ на кінець року становить 153 334 м², з них в оренду надано 25 % площ. Експериментально-виробниче підприємство Інституту чорної металургії НАН України — 51,8 %, Експериментальне виробництво Інституту імпульсних процесів та технологій — 28 %. Значна частина інших підприємств також утримуються переважно за рахунок коштів, отриманих від надання приміщень в оренду.

На результати роботи ДВБ, як і на результати усіх державних підприємств, вплинули об'єктивні фактори: карантинні обмеження, зростання вартості енергоносіїв і мінімальної заробітної плати. Також триває процес оптимізації кількості державних підприємств шляхом ліквідації неприбуткових організацій та передавання частини підприємств до ФДМ України для подальшої приватизації.

ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ СТРУКТУР В НАН УКРАЇНИ

Станом на 1 січня 2022 р. в Єдиному реєстрі об'єктів державної власності обліковувалось 32 господарських товариства (ГТ) різних організаційно-правових форм господарювання, у створенні й

діяльності яких брали і беруть участь установи та організації НАН України. З них чотири приватних акціонерних товариства (ПрАТ), два закритих акціонерних товариства (ЗАТ), 26 товариств з обмеженою відповідальністю (ТОВ). Чотири ГТ мають у статутному капіталі державну частку понад 50 %. Чотири ГТ знаходяться на території АРК, одне — на тимчасово непідконтрольній території (м. Донецьк), з чотирьох ГТ установи Академії подали заяви про вихід із числа співзасновників, вісім ГТ не працюють.

На жаль, постійно скорочується кількість економічно активних господарських товариств, зменшуються величина прибутку за результатами щорічної діяльності та, відповідно, суми дивідендів, нарахованих на державну частку у статутних капіталах ГТ. Економічно активних товариств на сьогодні 15, шість із них регулярно сплачують дивіденди останніми роками.

Є і певні позитивні приклади діяльності ГТ, заснованих установами відділень фізико-технічних проблем матеріалознавства, фізико-технічних проблем енергетики, хімії. Прибутково працювали деякі підприємницькі структури, співзасновником яких є Інститут електрозварювання (ІЕЗ) ім. Є.О. Патона НАН України. ТОВ «Вітова Лтд» відповідно до Статуту провадить зовнішньоекономічну діяльність переважно за тематикою ІЕЗ та на його користь: маркетинг, пошук партнерів, передконтрактні переговори, підготовка та укладання контрактів, забезпечення їх виконання та післяпродажне (гарантійне) обслуговування замовників обладнання та послуг.

Звітного року тривало виконання укладених раніше контрактів і напрацювання нових, переважно в авіаційній, космічній і суднобудівній галузях промисловості КНР. Підготовлені і направлені для узгодження потенційними китайськими партнерами комерційно-технічні пропозиції за темами: створення нового покоління ручного інструменту для зварювання та суміжних технологій у відкритому космосі; неруйнівний контроль методом електронної широкорафії; детонаційне напilenня і модифікація поверхні покриттів; зварювання перспективних титанових сплавів для суднобудування; розробка, виготовлення і наладка установки для електродинамічної обробки зварних з'єднань тощо.

«Вітова Лтд» проводить зовнішньоекономічну діяльність відповідно до українського законодавства, деякі положення якого не

сприяють ефективному виконанню контрактів та налагоджуванню науково-технічного співробітництва: примусовий продаж валютних надходжень, обмеженість і складність кредитування, високі податки на прибуток. Загалом у господарському товаристві працює 165 осіб. Очікуваний обсяг виконаних робіт 2021 р. — 45 млн грн. За результатами 2020 р. перераховано до держбюджету дивідендів відповідно до частки ІЕЗ 126,8 тис. грн.

Обсяг виконаних робіт ТОВ «Патон Турбайн Текнолоджіз» (ТОВ «Патон Турботек») минулого року становив приблизно 90 млн грн.

ТОВ «Міжнародний науково-технічний центр забезпечення якості та сертифікації «ПАТОНСЕРТ» виконало роботи обсягом приблизно 2 млн грн, очікувані дивіденди за 2021 р. — 237 296,00 грн.

2021 року ПрАТ «Дослідне конструкторсько-технологічне бюро теплоенергетичного приладобудування» (співзасновник — Інститут технічної теплофізики НАН України) виконало роботи в галузі теплоенергетики та приладобудування для агропромислового комплексу України обсягом понад 1 млн грн.

Спільне українсько-американське науково-виробниче підприємство «Нові матеріали і технології» (співзасновник — Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського НАН України) здійснювало розробку методики спечення плівкоутворювального матеріалу із заданими оптико-струмопровідними характеристиками на основі дрібнодисперсного індію оксиду, доповненого оксидом церію. Підприємство виготовило й реалізувало 2021 р. приблизно 120 кг матеріалів. Експорт (111 кг) здійснювався до Естонії, США, Ізраїлю, Білорусі. Споживачами матеріалів в Україні були: ДП Ізюмський приладобудівний завод, НВП «Електрон-Карат», КП СПС «Арсенал».

ТОВ «Центр інженерії систем» (співзасновник — Інститут проблем математичних машин і систем НАН України) оформило в поточному році свій внесок як невиключну ліцензійну угоду на право використання товарної марки «Рада» та формувало портфель відповідних проєктів на 2022 р.

У звітному році не працювали ТОВ «Спеціалізоване підприємство «Голографія» (співзасновник — Міжнародний центр «Інститут прикладної оптики» НАН України), ЗАТ «Науково-виробнича лабораторія «ЕКОРІ» та ТОВ «Радіофарм» (співзасновник — Інститут ядерних досліджень НАН України), ТОВ «Астрогеодин» (співзас-

новник — Головна астрономічна обсерваторія НАН України), ЗАТ «Технологічний парк «Вуглемаш» (співзасновник — Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України).

Не провадили комерційної діяльності суб'єкти підприємницької діяльності, засновані за участю Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка НАН України.

Відповідно до ч. 5 ст. 11 Закону України «Про управління об'єктами державної власності» ГТ, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави, сплачують до державного бюджету України дивіденди на державну частку (акції) в їх статутних капіталах згідно з порядком, затвердженим Кабінетом Міністрів України.

Розпорядженням Президії НАН України від 07.05.2021 № 249 «Про базовий норматив відрахування частки прибутку» керівникам організацій, установ та підприємств НАН України, які мають державну частку у статутному капіталі ГТ, було рекомендовано взяти до неухильного виконання постанову Кабінету Міністрів України від 28.04.2021 № 415 «Про затвердження базового нормативу відрахування частки прибутку, що спрямовується на виплату дивідендів за результатами фінансово-господарської діяльності у 2020 році господарських товариств, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави» та вжити заходів щодо надання копій звіту про фінансові результати ГТ за відповідний рік, протоколу загальних зборів ГТ, на яких ухвалено рішення про виплату дивідендів, і платіжних доручень про сплату дивідендів.

У разі невиплати ГТ дивідендів за результатами фінансово-господарської діяльності 2020 р. було запропоновано вжити передбачені законодавством заходи щодо виходу з числа співзасновників таких ГТ. Із 15 ГТ, які здійснювали діяльність 2020 р., лише шість організацій змогли сплатити дивіденди до державного бюджету на загальну суму 1 372 963,5 грн.

4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ





4.1. ВИКОРИСТАННЯ БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України на 2021 рік» обсяги фінансування Академії 2021 р. були передбачені у сумі 5 млрд 250,5 млн грн, що на 1 млрд 188,0 млн грн або на 29,2 % більше за показник 2020 р.

Проте таке збільшення загального обсягу фінансування пов'язане, зокрема, із започаткуванням 2021 р. двох нових бюджетних програм: «Створення сучасної спеціалізованої лабораторії для роботи з інфекційними матеріалами» та «Забезпечення житлом вчених НАН України» з обсягами фінансування 58,6 млн грн та 60,0 млн грн відповідно, а також із виділенням цільових коштів на забезпечення капітального ремонту Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського та реконструкції і будівництва на території Національного дендрологічного парку «Софіївка» обсягом 12,0 млн грн і 25,0 млн грн відповідно.

За основною бюджетною програмою Академії, за якою здійснюється фінансування статутної діяльності її установ — «Наукова і науково-технічна діяльність наукових установ НАН України» (КПКВК 6541030), обсяги фінансування були визначені у сумі 4 млрд 384,3 млн грн, що на 906,9 млн грн (з урахуванням 37,0 млн грн вказаних цільових коштів) або на 27,8 % більше за обсяги 2020 р.

За бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» обсяги фінансування хоча і збільшені на 30 % відносно 2020 р. та визначені у сумі 465,6 млн грн, були меншими за обсяги 2018 та 2019 рр.

Водночас левова частка збільшення бюджетного фінансування наукових установ НАН України мала піти на забезпечення зростання фонду оплати праці, спричиненого ростом мінімальної заробітної плати та ставки першого тарифного розряду Єдиної тарифної сітки.

З огляду на це, загальний обсяг базового фінансування та фінансування цільових програм відділень НАН України 2021 р. було збільшено на 25,5 %, а обсяг фінансування цільових програм наукових досліджень і наукових проєктів — на 15 %.

Згідно з постановою Президії НАН України від 09.12.2020 № 277 обсяг фінансування, що відповідав збільшенню базового фінансування та фінансування цільових програм відділень, було розподілено між установами відділень відповідно до їхнього рейтингу.

Під час визначення рейтингу установ усі відділення враховували:

- результати Державної атестації наукових установ (кваліфікаційна група та атестаційна оцінка) та результати оцінювання ефективності діяльності установ НАН України, проведеного відповідно до Методики оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України (категорія установи, відношення підрозділів категорії А до загальної кількості підрозділів тощо), затвердженої постановою Президії НАН України від 15.03.2017 №75 (зі змінами);
- якісний та кількісний склад наукових установ (кількість докторів і кандидатів наук, а також молодих учених).

На жаль, 2021 р. збереглись негативні наслідки, пов'язані із хронічним недофінансуванням Академії, а саме — застосування режиму неповного робочого тижня, неоплачуваних відпусток тощо: середня зайнятість в Академії становила 10,6 місяців.

Важливо, що 2021 р. середньомісячна заробітна плата працівників НАН України була менша за таку в економіці та промисловості в Україні загалом.

Протягом звітного року до НАН України з усіх джерел фінансування надійшло 6 млрд 510,6 млн грн, що на 1 млрд 447,1 млн грн (на 28,6 %) більше за надходження попереднього року.

За підсумками 2021 р. касові видатки Академії із загального фонду Державного бюджету України склали 5 млрд 201,6 млн грн (99,1 % від затверджених планових річних показників), що на 1 млрд 144,7 млн грн більше, ніж 2020 р.

Питома вага фінансування за рахунок загального фонду державного бюджету у загальному обсязі коштів, які отримали установи НАН України протягом року з усіх джерел надходжень, становила 79,9 % проти 80,1 % у 2020 р.

Понад асигнування, що було виділено із загального фонду державного бюджету, бюджетні установи Академії звітного року самостійно отримали (спеціальний фонд бюджету) 1 млрд 309,0 млн грн, що склало 20,1 % загального обсягу надходжень. Порівняно з 2020 р. надходження до спеціального фонду збільшились на 302,4 млн грн.

Спеціальний фонд бюджету НАН України 2021 р. формувався за рахунок таких джерел фінансування:

— плата за послуги, що надаються бюджетними установами згідно з їхньою основною діяльністю (проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт за рахунок коштів організацій-замовників; проведення наукової експертизи; розробка програмних продуктів для науково-дослідних, освітніх та інших цілей). З цього джерела до установ Академії надійшло 477,9 млн грн (36,5 % загального обсягу надходжень спеціального фонду бюджету);

— надходження від додаткової (господарської) діяльності — 78,8 млн грн (6,0 %);

— плата за надання в оренду майна — 214,3 млн грн (16,4 %);

— надходження від реалізації майна — 40,8 млн грн (3,1 %);

— благодійні внески, гранти та дарунки — 468,2 млн грн (35,8 %).

Це у 2,7 раза більше за надходження 2020 р., що пов'язано із активізацією залучення науковими установами НАН України коштів Національного фонду досліджень;

— кошти від підприємств, організацій чи фізичних осіб, інших бюджетних установ для виконання цільових заходів — 28,9 млн грн (2,2 %).

2021 року загальні видатки Академії склали 6 млрд 470,8 млн грн, що на 1 млрд 462,5 млн грн (на 29,2 %) більше, ніж 2020 р. Видатки загального фонду бюджету склали 5 млрд 201,6 млн грн, спеціального фонду — 1 млрд 269,2 млн грн.

На виплату заробітної плати з нарахуваннями на неї було витрачено 4 млрд 970,2 млн грн (76,8 % всіх видатків), що на 1 млрд 112,2 млн грн більше за витрати 2020 р. У загальному фонді частка коштів, витрачених на виплату заробітної плати, становила 84,7 %,

а у видатках спецфонду — 44,4 %. Середньомісячна заробітна плата по Академії склала 12395,9 грн, що на 2727,9 грн більше, ніж 2020 р. Ще 88,2 млн грн було спрямовано на виплату стипендій аспірантам, докторантам, а також молодим ученим — стипендіатам НАН України.

На оплату комунальних послуг та енергоносіїв установи Академії витратили 356,5 млн грн, що на 120,3 млн грн більше, ніж 2020 р. (5,5 % всіх видатків або 3,7 % загального та 12,8 % спеціального фонду бюджету).

Ще 196,5 млн грн (3,0 % всіх видатків, або 1,9 % загального та 7,6 % спеціального фонду бюджету) було витрачено на оплату інших послуг (послуги зв'язку, доступ до Інтернету, охорона тощо).

На придбання предметів, матеріалів, обладнання та інвентарю (поточні видатки) витрачено 241,6 млн грн (3,7 % всіх видатків), що склало 2,2 % видатків загального та 10,1 % спеціального фонду.

На придбання приладів і обладнання (капітальні видатки) установами та організаціями НАН України витрачено 230,2 млн грн (3,6 % всіх видатків), з яких 82,2 млн грн — кошти загального і 148,0 млн грн — спеціального фонду бюджету.



4.2. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Матеріально-технічне забезпечення наукових установ НАН України 2021 р. здійснювалось за рахунок коштів загального фонду державного бюджету, передбаченого на виконання наукових досліджень, власних надходжень бюджетних установ, а також цільових коштів, які спрямовувалися на технічне забезпечення наукової бази НАН України шляхом постачання матеріальних цінностей Державною установою «Науковий центр гірничої геології, геоєкології та розвитку інфраструктури НАН України» (ДУ НЦГГГРІ НАН України).

Загалом у звітному році придбано приладів, обладнання, комплектувальних і матеріалів на 471,8 млн грн (або на 28,2 % більше, ніж 2020 р.), з них на 276,3 млн грн — за рахунок коштів спеціального фонду держбюджету. На придбання матеріалів було витрачено 241,6 млн грн, з яких 128,3 млн грн становили кошти спецфонду. Приладів та обладнання було придбано на 230,2 млн грн (або на 21,3 % більше, ніж 2020 р.), зокрема за рахунок спецфонду — на 148,0 млн грн.

2021 року ДУ НЦГГГРІ НАН України передало установам НАН України матеріально-технічних ресурсів на суму 19,6 млн грн, що на 10,1 % більше, ніж 2020 р. У таблиці наведено перелік та обсяги закупівлі продукції промислового призначення, яка була придбана та безоплатно передана Державною установою «Науковий центр гірничої геології, геоєкології та розвитку інфраструктури НАН України» установам НАН України 2021 р.

У рамках бюджетної програми КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» 2021 р. на придбання та модернізацію наукового обладнання було передбачено 39 науковим установам НАН України 45,078 млн грн. З них 36,378 млн грн становили капітальні видатки, які було спрямовано на придбання новітнього і модернізацію наявних наукових приладів, а також 8,7 млн грн поточних видатків на ремонти наукових приладів.

Протягом звітнього року у 63 установах НАН України функціонували 84 центри колективного користування науковими приладами (ЦККНП, центри). У ЦККНП працювало 466 висококваліфікованих працівників, які обслуговували наукові прилади та обладнання, з них 71,3 % — наукові і 28,7 % — інженерно-технічні працівники. Протягом звітнього року центри 55,1 % приладного часу витратили для потреб власних установ, 25,9 % робочого часу було надано іншим установам НАН України та стороннім організаціям, 19,0 % часу становили профілактичні роботи.

Перелік продукції промислового призначення, закупленої та переданої установам НАН України	Обсяг (тис. грн)
Витратні матеріали та хімреактиви для центрів колективного користування науковими приладами НАН України	6975,9
Металопродукція	2600,0
Папір в асортименті	772,2
Продукція хімічної та нафтохімічної промисловості	2555,9
Хімреактиви та склопосуд для хімлабораторій	123,9
Електротехнічна продукція	1601,2
Продукція лісової та деревообробної промисловості	591,9
Будівельні матеріали	2465,3
Експедиційне спорядження	99,9
Вугілля	759,0
Продукція легкої промисловості	399,8
Продукція важкого, енергетичного, транспортного машинобудування	50,0
Комп'ютерна та офісна техніка	605,0
Разом	19 600,0

Центри 2021 р. надавали послуги і виконували спільні дослідження з 30 вітчизняними закладами вищої освіти і 13 іноземними науковими установами Австрії, Великої Британії, Греції, Естонії Польщі, США та Японії.

Крім того, 2021 р. центри надавали послуги 23 вітчизняним підприємствам і організаціям різної форми власності, зокрема КП СПБ «Арсенал», ПАТ «ЦКБ «Ритм», ДП «НАЕК «Енергоатом», ПАТ «МК «Азовсталь», ВАТ «УкрНДІ Проектстальконструкція» ім. В.М. Шимановського», ТОВ «Центр екології і розвитку нових технологій» тощо.

НАН України 2021 р. традиційно приділяла значну увагу підтримці вже діючих ЦККНП, зокрема забезпеченню центрів витратними матеріалами та комплектувальними. Так, звітного року за рахунок цільових коштів, передбачених на технічне забезпечення наукової бази НАН України, було закуплено витратних матеріалів на суму 6975,9 тис. грн.

19—21 жовтня 2021 р. у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» (с. Березівка, Київська обл.) відбулась XIII Міжнародна виставка «*LABComplex*. Аналітика. Лабораторія. Біотехнології. *HI-TECH*». У межах цієї виставки була проведена XI Науково-практична конференція НАН України «Новітні розробки наукового обладнання провідних приладобудівних компаній. Розвиток центрів колективного користування в НАН України», на якій виступили з доповідями щодо сучасних розробок представники провідних компаній з виробництва наукового обладнання.

Інформацію щодо приладного парку центрів, їхньої діяльності у частині надання послуг розміщено на головній вебсторінці НАН України у розділі «Центри колективного користування приладами НАН України».



4.3. НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Науково-інформаційне забезпечення наукових досліджень у НАН України здійснювала інформаційно-бібліотечна система у складі двох науково-методичних центрів — Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (НБУВ) і Львівської національної наукової бібліотеки України ім. В. Стефаника (ЛННБУ), 94 бібліотек та 25 відділів науково-технічної інформації наукових установ НАН України. Надходження до фондів інформаційно-бібліотечної системи НАН України 2021 р. становили 147,8 тис. прим., зокрема 99,7 тис. — до НБУВ, 30,1 тис. — до ЛННБУ і 18 тис. — до бібліотек наукових установ. Нині їхні сукупні ресурси на паперових носіях перевищують 32,1 млн бібліотечних одиниць, з них 16 млн — у НБУВ, 8 млн — у ЛННБУ і 8,1 млн — у книгозбірнях академічних установ.

НБУВ продовжувала забезпечувати бібліотеки наукових установ зарубіжною літературою, отриманою за міжнародним книгообміном. 2021 року від редакцій наукових установ НАН України для потреб міжнародного книгообміну було отримано 4990 прим. журналів (100 назв, 1051 комплект), а також 146 прим. наукових збірників. Від видавництва ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» і ВД «Академперіодика» НАН України надійшло 516 прим. книжкових видань (44 назви). Бібліотекам було передано 2252 прим., зокрема за міжнародним книгообміном — 1557 прим. зарубіжних документів (з них 996 прим. — періодичні видання); для розповсюдження видань з науковою та культурно-просвітницькою метою — 530 прим.

Крім книгообміну з НБУВ, бібліотеки самостійно обмінюються своїми виданнями як з вітчизняними установами, так і зарубіжними. ЛННБУ від семи міжнародних партнерів із Польщі, Чехії, Сербії, Литви, Білорусі отримала 185 прим. документів, а відправила 25 документів. Від 28 українських партнерів із книгообміну отримала 83 документи, відправила 3172 документи.

Упродовж 2021 р. підтримувалось формування та актуалізація інформації наукових електронних ресурсів НБУВ: електронного каталогу, «Наукової періодики України» (поточний стан 118 наукових журналів, що наявні тільки в електронній формі, 377 назв наукових журналів НАН України, 1 млн 250 тис. повних текстів наукових статей), реферативної бази даних «Україніка наукова» (поточний стан 778 тис. реферативних записів, за звітний період було здійснено понад 900 тис. інформаційних запитів від 117 тис. користувачів). Репозитарій НБУВ *eVerLib* — це консолідований електронний ресурс досягнень учених з питань бібліотекознавства, бібліографознавства, книгознавства, архівознавства та інших галузей, до якого 2021 р. було здійснено понад 142 тис. інформаційних запитів від 18,4 тис. користувачів.

Продовжувалось формування матеріалів інформаційного порталу «Наука України: доступ до знань», який сьогодні інтегрує дані про 796 наукових установ, забезпечує пошук за фондами 437 наукових бібліотек і за публікаціями понад 156 тис. науковців України. За звітний період до ресурсів порталу було здійснено понад 1,6 млн інформаційних запитів, його матеріалами скористалось 660 тис. користувачів.

2021 року забезпечувалось наповнення спеціалізованого блоку «Електронних колекцій» е-бібліотеки «Україніка», яка містить 9,7 тис. довідкових записів та 10,3 тис. описів окремих документів; «Цифрової бібліотеки історико-культурної спадщини» — 32 колекції, у яких представлено понад 2645 унікальних і цінних документів із фондів НБУВ та 14 тис. випусків історичних українських газет.

У ЛННБУ продовжували наповнювати сім бібліографічних баз даних, загальний обсяг яких становить приблизно 5 млн бібліографічних записів, зокрема електронний каталог містить понад 600 тис., імідж-каталог — 4240 тис. карток і база даних авторитетних записів — приблизно 30 тис. Загальна цифра відвідувань

ЛННБУ 2021 р. склала 979,3 тис., кількість відвідувань книгозбірні — 27,3 тис., вебсайту — 252 тис., електронного каталогу та імідж-каталогу Бібліотеки — 700 тис.

Важливим напрямом науково-інформаційного забезпечення установ НАН України була корпоративна система онлайн-доступу до передплачених ресурсів провідних світових постачальників наукової інформації. 2021 року наукові установи мали змогу оформити через ДНТБ України доступ до баз даних *Scopus* та *Web of Science*. Для широкого кола онлайн-користувачів ЛННБУ було організовано доступ до повнотекстових баз даних, зокрема *Libraria*, *Springer Nature*, каталогу онлайн-цифрових колекцій Національної бібліотеки імені Оссолінських у Вроцлаві та цифрової бібліотеки Інституту ім. Гете. Співробітники Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України мали доступ до журналів електронної бази даних Американського фізичного товариства.

Активізації науково-інформаційного забезпечення сприяло виконання НБУВ, ЛННБУ та науковими установами НАН України низки проєктів. Звітного року в Україні стартувала програма «Велика реставрація», яка здійснюється у межах програми «Велике будівництво» у культурі під патронатом Президента України. ЛННБУ взяла участь у конкурсі та за його результатами претендує на державну підтримку проєкту з проведення комплексу реставраційних робіт головного корпусу Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаника. НБУВ розпочала реалізацію нового інноваційного проєкту з розбудови Бібліотечного порталу НАН України (*LibNANU*) на правах репозитарія. 2021 року підготовлено проєкт положення та регламент роботи порталу *LibNANU*. Інститут біографічних досліджень НБУВ реалізує цифровий науковий проєкт формування електронного інформаційного ресурсу — «Український національний біографічний архів».

Важливу наукову місію популяризації в інформаційному просторі здобутків української історичної науки здійснює Інститут історії України НАН України, на вебсайті якого представлено понад 10 тис. документів. Унікальним за своїм науковим і культурним значенням став Шевченківський портал, створений спільними зусиллями Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України та На-

ціонального центру «Мала академія наук». Інститут соціології НАН України продовжує формувати базу даних первинної інформації за матеріалами соціологічного моніторингу та створив Банк соціологічних даних пандемії *COVID-19*. ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» представив інтегрований ресурс «Корпус енциклопедичних видань України: бібліографічний онлайн-покажчик», який містить українські опубліковані документи — енциклопедії, енциклопедичні словники та довідники. Українським мовно-інформаційним фондом НАН України розроблено нову мережеву версію цифрової бібліотеки УМІФ, яка є складовою частиною Українського лінгвістичного корпусу.

Робота з культурною спадщиною в цифровому форматі, використання нових цифрових медіа, створення електронних і цифрових бібліотек, баз даних культурної спадщини та колекцій, забезпечення цифрових реконструкцій видань, вимагають спільних зусиль науковців і фахівців із цифрових технологій. НБУВ 2021 р. було оцифровано 61,714 тис. сторінок традиційних паперових документів, опубліковано 2636 документів у цифровій бібліотеці. Особливо цінні та унікальні видання для довготривалого зберігання були записані на двох *UDO*-дисках. Для страхового фонду ЛННБУ було відскановано 62 394 сторінки. Інститутом сходознавства ім. А.Ю. Кримського НАН України оцифровано 65 номерів журналу «Східний світ», 20 номерів збірника «Сходознавство», 11 збірників тез наукових конференцій.

У рамках розповсюдження інформації відбувалося забезпечення тематичними інформаційно-аналітичними продуктами Служби інформаційно-аналітичного забезпечення, Національної юридичної бібліотеки і Фонду Президентів України, центральних органів державної влади, відомств, громадських організацій тощо. Протягом 2021 р. з щотижневою періодичністю забезпечувались тематичними бюлетенями інформаційно-аналітичних продуктів 3216 корпоративних користувачів в усіх регіонах України. У друкованому й електронному форматі їм передано 19 найменувань (понад 800 випусків) інформаційно-аналітичних, оглядово-прогностичних бюлетенів, зокрема серії: «Україна: події, факти, коментарі», «Громадська думка про правотворення», «Резонанс», «Соціальні мережі як чинник інформаційної безпеки», «Шляхи розвитку української науки».

Упродовж 2021 р. академічні бібліотеки нарощували представлення своєї діяльності в інтерактивному медіасередовищі як за допомогою вебсайтів, так і різних комунікаційних каналів. Зокрема, 23—24 червня НБУВ було організовано заходи (презентації книг і книжкових виставок) в онлайн-форматі на платформі *Zoom* у межах спільного проекту Книжкового арсеналу та УБА «Книжковий Арсенал у твоїй бібліотеці». 7 липня 2021 р. фахівці бібліотек брали онлайн-участь у слуханнях, що відбулися у Комітеті з питань гуманітарної та інформаційної політики Верховної Ради України «Читання як життєва стратегія».

Функціонування бібліотечно-інформаційної системи в умовах цифровізації потребує розробки нових підходів до формування інформаційних ресурсів, послуг і сервісів, посилення взаємодії як на галузевому, так і на національному рівнях, адаптації та активного впровадження зарубіжного досвіду. Особлива відповідальність у цьому напрямі лежить на національних академічних бібліотеках, які концентрують у своїх фондах величезну наукову та культурну спадщину, формують загальнонаціональні інформаційні ресурси науки.



4.4. УПРАВЛІННЯ МАЙНОМ

До складу майнового комплексу НАН України входять об'єкти нерухомості (будівлі і споруди) загальною площею 3,447 млн м² (з урахуванням об'єктів на території АР Крим та на тимчасово окупованих територіях в Донецькій та Луганській областях), з них: 2,751 млн м² — будівлі, 0,695 млн м² — споруди.

Протягом звітного року забезпечувалась реалізація визначених законодавством України повноважень НАН України з управління державним майном, а саме: приймання активів до сфери управління НАН України, закріплення державного майна за організаціями НАН України, передавання майна НАН України до сфери управління органів державної влади та до комунальної власності, перерозподіл майна НАН України між організаціями НАН України, передавання майна НАН України в оренду, відчуження та списання майна, розміщення організацій НАН України та їхніх структурних підрозділів в адміністративних будинках і нежилых приміщеннях НАН України, інші розпорядчі дії.

Продовжувалась робота з державної реєстрації речових прав на об'єкти нерухомості НАН України (будівлі, споруди, земельні ділянки).

Станом на 01.01.2022 з 6306 будівель і споруд майнового комплексу НАН України, права на які підлягають державній реєстрації, на 2449 будівель та споруд проведено державну реєстрацію права власності, що становить 38,8 % від загальної кількості об'єктів, які підлягають реєстрації.

Оформлено 32 довіреності на представлення інтересів НАН України в органах державної реєстрації прав та ухвалено 19 рішень Президії НАН України з питань державної реєстрації права власності та інших речових прав на нерухоме майно.

За результатами інвентаризації нерухомого майна НАН України проведено оновлення відомостей Єдиного реєстру об'єктів державної власності.

Здійснювалися заходи щодо збору та узагальнення даних, отриманих від організацій НАН України, про об'єкти нерухомості, які тимчасово не використовуються в статутній діяльності організацій НАН України, з метою їх передання в оренду або для розміщення структурних підрозділів інших організацій НАН України.

За результатами цих заходів підготовлено чотири рішення Президії НАН України щодо розміщення семи організацій НАН України на площі 5490,9 м².

З метою підвищення ефективності використання майна НАН України та отримання додаткових коштів для забезпечення його належного утримання вирішувались питання передавання в оренду майна НАН України, яке тимчасово не використовується.

Станом на 01.01.2022 передано в оренду 297 774 м², зокрема і майданчиків — 30 243,6 м². Від передавання в оренду майна НАН України за 2021 р. отримано 210,75 млн грн орендної плати, з яких 14,86 млн грн витрачено на ремонт будівель та споруд; орендарями відшкодовано 87,98 млн грн комунальних платежів.

Відомості з питань виконання договорів оренди щоквартально узагальнювались та аналізувались. За результатами аналізу стану справ 2021 р. надіслано організаціям НАН України 105 листів методичного та інформаційного характеру.

За результатами щомісячного моніторингу заборгованості за договорами оренди та договорами про відшкодування витрат балансоутримувача на утримання орендованого нерухомого майна та надання комунальних послуг орендарю, орендодавцем було запропоновано здійснити заходи претензійно-позовного характеру.

Вирішувались інші питання розпорядження майном НАН України (відчуження, списання, передавання майна, а також придбання) шляхом надання відповідних дозволів згідно з вимогами чинного законодавства.

2021 року оформлено дозволи Президії НАН України на:

- списання п'яти житлових будинків та 22 об'єктів нерухомого майна (будівлі, споруди) загальною первісною вартістю 6639200 грн, 68 одиниць матеріальних цінностей загальною первісною вартістю 6074215 грн, 14 одиниць автотранспортних засобів загальною первісною вартістю 444 898 грн;

- відчуження 13 одиниць автотранспортних засобів за стартовою ціною 696 459 грн, одного судноплавного засобу за стартовою ціною не нижче 8 641 700 грн, однієї одиниці матеріальних цінностей за стартовою ціною 46 500 грн.

У порядку перерозподілу майна НАН України здійснено передавання з балансу на баланс організацій НАН України 15 об'єктів нерухомого майна (будівлі, споруди) загальною первісною вартістю 394 400 грн, 1806 одиниць матеріальних цінностей загальною первісною вартістю 4 932 638 грн, а також шести одиниць автотранспортних засобів загальною первісною вартістю 130 735 грн та одного судноплавного засобу первісною вартістю 418 646 грн.

За поданням відділень НАН України до Фонду державного майна України подано пропозиції про включення до переліку об'єктів, що підлягають приватизації 2022 року, 35 об'єктів нерухомого майна (будівлі та споруди).

Погоджено 31 рішення організацій НАН України про переоцінку майна НАН України з метою приведення його балансової вартості до справедливої (ринкової) вартості.

Надавались консультації організаціям НАН України з питань обліку та використання об'єктів майнового комплексу НАН України, щодо вирішення спірних і конфліктних ситуацій стосовно використання майна НАН України.

Протягом 2021 р. підготовлено та надіслано організаціям НАН України, іншим установам та організаціям, громадянам 332 листи з питань управління та використання майна НАН України.

Протягом звітнього року здійснювалася наполеглива робота з розширення використання Цифрової системи управління нерухомим майном НАН України (nas.gov.ua), налагодження співпраці з організаціями НАН України — балансоутримувачами нерухомого майна НАН України. Адміністрування зазначеної системи покладено на Інститут програмних систем НАН України, який має пере-

вести систему та її бази даних на сучасне програмне забезпечення. На сьогодні система працює в тестовому режимі.

З метою своєчасного інформування організацій НАН України щодо змін законодавства з питань управління державним майном здійснювалась інформаційна підтримка вебсайту Управління справами НАН України.



4.5. КАПІТАЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

2021 року капітальне будівництво в НАН України здійснювалось як за рахунок коштів Державного бюджету України, так і за рахунок залучених асигнувань.

2021 року відновлено бюджетну програму «Забезпечення житлом вчених Національної академії наук України» з обсягом фінансування 60 млн грн.

Постановою Кабінету Міністрів України від 29.09.2021 № 1015 затверджено Порядок використання коштів, передбачених у державному бюджеті для забезпечення житлом учених Національної академії наук України.

Фінансування зазначеної програми так розподілене між установами НАН України у Києві та регіональними науковими центрами НАН України і МОН України: для придбання житла науковим працівникам установ НАН України у Києві — 6,3 млн грн; для придбання житла науковим працівникам установ НАН України в Одесі — 5,2 млн грн; для придбання житла науковим працівникам Придніпровського наукового центру НАН України і МОН України — 3,7 млн грн; для придбання житла науковим працівникам Західного наукового центру НАН України і МОН України — 18,0 млн грн; для придбання житла науковим працівникам Північно-Східного наукового центру НАН України і МОН України — 17,0 млн грн; для придбання житла науковим працівникам Донецького наукового центру НАН України і МОН України — 9,8 млн грн.

У результаті виконання зазначеної програми придбано 13 квартир для наукових працівників установ НАН України на суму 22 756 665 грн, що становить 38 % від загального обсягу фінансуван-

ня, а саме: для працівників установ НАН України Північно-Східного наукового центру НАН України і МОН України — однокімнатну квартиру у Харкові вартістю 874 000 грн; для працівників установ НАН України Донецького наукового центру НАН України і МОН України — дві однокімнатні, двокімнатну і трикімнатну квартири у Києві загальною вартістю 8 183 640 грн; для працівників установ НАН України Західного наукового центру НАН України і МОН України — однокімнатну і три трикімнатні квартири у Львівській області загальною вартістю 6 352 925 грн; для працівників установ НАН України в Києві — дві однокімнатні та дві двокімнатні квартири у Києві загальною вартістю 7 346 100 грн.

За бюджетною програмою 6541030 Національним дендрологічним парком «Софіївка» НАН України здійснено будівництво комплексу об'єктів на території парку, проведено капітальний ремонт системи пожежної сигналізації, технічне переоснащення топкових «Теплиця», пункту технічного обслуговування тощо.

Освоєння капітальних видатків у 2021 р. наведено в таблиці.

2021 року за рахунок залучених коштів здійснювалось будівництво об'єктів НАН України: житлове і культурно-побутове будівництво по вул. Метрологічній у м. Київ, будівництво багатопверхових житлових будинків із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення по вул. Академіка Заболотного, 152 у м. Київ, будівництво житлового будинку із вбудованими приміщеннями громадського призначення по вул. Академіка Заболотного, 148 у м. Київ, будівництво комплексу багатоквартирних житлових будинків із вбудовано-прибудованими приміщеннями

Освоєння капітальних видатків НАН України, 2021 р., тис. грн

Об'єкт будівництва	Капітальні видатки державного бюджету, 2020 р.	Освоєно капітальних видатків державного бюджету	Освоєно капітальних видатків за рахунок коштів інвесторів
Наука та наукове обслуговування	25,6	25,6	—
Житлове будівництво	60 000,0	22 756,66	2 121 366,05
Разом	60 025,6	22 782,26	2 121 366,05

по вул. Метрологічній, 7 у м. Київ (Інститут геологічних наук НАН України), будівництво багатофункціонального комплексу із житловими будинками з вбудовано-прибудованими приміщеннями по вул. Василя Степанченка, 5 у м. Київ (Державне автотранспортне підприємство експедиційних та спеціальних автомобілів НАН України), реконструкція та будівництво житлово-офісного комплексу з об'єктами громадського, соціально-побутового, торговельного призначення та надземним паркінгом на проспекті Академіка Глушкова, 42 у Голосіївському районі м. Київ (Інститут проблем математичних машин та систем НАН України) та будівництво комплексу з міжшкільним ресурсним центром, офісною будівлею, об'єктами побутового обслуговування та житловими будинками по вул. Козельницькій у м. Львів (Державна установа «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долишнього НАН України»), де установи та організації НАН України виступають замовниками будівництва (реконструкції) об'єктів НАН України й отримують частку новозбудованих або реконструйованих житлових площ.

2021 року сума витрат по об'єкту «Житлове та культурно-побутове будівництво по вул. Метрологічній у Голосіївському районі м. Київ» становить 145,3 млн грн. Крім того, ТОВ «ГІДРОІНЖ-БУД» здійснює спорудження останнього пускового комплексу другої черги. У звітному році введено в експлуатацію будинок № 115 по вул. Метрологічній у Києві.

На об'єкті будівництва багатоповерхових житлових будинків із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення з об'єктами торговельно-розважальної та ринкової інфраструктури по вул. Академіка Заболотного, 152 у Голосіївському районі м. Київ отримано дозвіл на виконання будівельних робіт і виконано підготовчі роботи. Також виконано будівельно-монтажні роботи будинку № 1 (перша черга будівництва), 1 секція: побудовано 12 поверхів, 2 секція — 13 поверхів, 6—7 секції — 6 поверхів.

Відповідно до умов договору на об'єкті будівництва житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення по вул. Академіка Заболотного, 148 у Голосіївському районі м. Київ ТОВ «ІНТЕРБУД ТМ» 2021 р. завершено виконання будівельно-монтажних робіт об'єкта будівництва, введено об'єкт будівництва в експлуатацію, присвоєно поштову адресу, здійснюється переда-

вання об'єкта будівництва в обслуговування відповідній експлуатуючій організації, вартість виконаних будівельно-монтажних робіт, обладнання та устаткування на об'єкті перевищує 1106,5 млн грн.

На об'єкті будівництва житлового комплексу із вбудовано-прибудованими приміщеннями громадського призначення та об'єктами торгово-розважальної та ринкової інфраструктури по вул. Метрологічній, 7 у Голосіївському районі м. Київ виконано будівельно-монтажні роботи на п'яти дев'ятиповерхових житлових будинках, які підготовлені до введення в експлуатацію.

Відповідно до умов договору між Державним автотранспортним підприємством експедиційних та спеціальних автомобілів НАН України і ТОВ «НАВІУМ-2008» на об'єкті «Будівництво багатофункціонального комплексу із житловими будинками з вбудовано-прибудованими приміщеннями по вул. Василя Степанченка, 5 у м. Київ» провадяться підготовчі роботи, отримано містобудівні умови та обмеження забудови земельної ділянки, забезпечено фінансування та участь у розробці стратегічної екологічної оцінки детального плану території.

Відповідно до умов договору на об'єкті будівництва «Реконструкція та будівництво житлово-офісного комплексу з об'єктами громадського, соціально-побутового, торговельного призначення та надземним паркінгом на проспекті Академіка Глушкова, 42 у Голосіївському районі м. Київ» ведуться підготовчі роботи, отримано технічні та містобудівні умови, отримано позитивні комплексні висновки щодо проекту будівництва, розроблена проектна документація на весь комплекс будівництва. Отримано дозвіл на виконання будівельних робіт на реконструкцію та будівництво житлово-офісного комплексу.


На об'єкті будівництва комплексу з міжшкільним ресурсним центром, офісною будівлею, об'єктами побутового обслуговування та житловими будинками на вул. Козельницькій, 4 у м. Львів виконуються підготовчі, земляні та будівельні роботи, укладено зовнішній дренаж, монтуються монолітні залізобетонні конструкції.

Основними завданнями Управління справами НАМ України та інститутів-замовників у сфері капітального будівництва 2022 р. має бути:

- виконання заходів з реалізації завдань Концепції розвитку НАН України на 2021—2025 роки шляхом будівництва (реконструкції) житла та інших об'єктів на можливих для забудови земельних ділянках, що перебувають у постійному користуванні установ, організацій та підприємств НАН України, із залученням суб'єктів господарювання приватного сектору економіки на підставі договорів, укладених відповідно до постанови Бюро Президії НАН України від 27.10.2017 № 280;

- залучення коштів сторонніх організацій для будівництва об'єктів НАН України, виконання укладених угод;

- урегулювання договірних відносин з інвесторами у сфері землекористування відповідно до законодавства України та нормативних актів.



4.6. ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА, ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОБУТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

На проведення поточних і капітальних ремонтів об'єктів майнового комплексу НАН України було виділено 52 905,6 тис. грн. За інформацією установ НАН України, кошти освоєні так: на поточний ремонт об'єктів: Інститутом гідромеханіки — 80,0 тис. грн, Інститутом теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова — 500,0 тис. грн, Інститутом геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка — 100,0 тис. грн, Інститутом ядерних досліджень — 588,0 тис. грн, Інститутом зоології ім. І.І. Шмальгаузена — 200,0 тис. грн, Інститутом морської біології — 500,0 тис. грн, Інститутом історії України — 300,0 тис. грн, Інститутом філософії ім. Г.С. Сковороди — 200,0 тис. грн, Інститутом народознавства — 700,0 тис. грн, а також Національною бібліотекою України ім. В.І. Вернадського — 600,0 тис. грн, ДНУ «Центр морської геології, геоекології та осадового рудоутворення» — 450,0 тис. грн, Одеським археологічним музеєм — 150,0 тис. грн, Львівською національною науковою бібліотекою України ім. В. Стефаника — 500 тис. грн, Київським будинком вчених НАН України — 100,0 тис. грн; на капітальний ремонт об'єктів: Національним науково-природничим музеєм — 1771,0 тис. грн, Національною бібліотекою України ім. В.І. Вернадського — 551,457 тис. грн, Львівською національною науковою бібліотекою України ім. В. Стефаника — 4500,0 тис. грн, ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» — 41 115,143 тис. грн.

За оперативними даними, 2021 р. за надходження коштів від оренди майна у сумі 210,7 млн грн організації НАН України витратили на ремонти 14,8 млн грн, або 7 %.

Технічний стан великої кількості будівель, споруд та інженерних мереж майнового комплексу НАН України потребує значних затрат, потреба у коштах для їхнього ремонту збільшується, і наприкінці 2021 р. за розрахунками установ Академії становить 287,0 млн грн.

Протягом 2021 р. тривала робота з технічної паспортизації та державної реєстрації будівель і споруд майнового комплексу НАН України.

Станом на 01.01.2022 на балансах 195 організацій НАН України обліковується 2330 капітальних будівель і споруд, з яких на 2198 оформлені технічні паспорти (94 %).

Протягом року організації НАН України були забезпечені енергоносіями та питною водою в межах скоригованих обсягів річних лімітів, затверджених Бюро Президії НАН України.

За звітними даними, 2021 р. організаціями НАН України спожито: теплової енергії — 74 178,2 Гкал, питної води — 1 049,4 тис. м³, електроенергії — 78 554,0 тис. кВт × год, природного газу — 776,3 тис. м³. Зберігається тенденція до щорічного зменшення споживання енергоносіїв.

Організаціями впроваджувались заходи, спрямовані на ефективне використання енергоносіїв, зокрема теплової енергії. Інститутом історії України проведена модернізація системи теплопостачання корпусу по вул. Грушевського, 4 з улаштуванням автоматичного регулювання тиску і температури теплоносія, заміною елеваторного вузла на систему насосного змішувача, що підвищує енергоефективність на 30 %. Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаніка завершує влаштування сучасної газової котельні по вул. Стефаніка, 2 на заміну застарілої котельні, що експлуатувалась більше 60-ти років.

На всіх системах життєзабезпечення будівель Президії НАН України своєчасно проводились регламентні роботи, забезпечувалась їх експлуатація у штатному режимі. У приміщеннях будівель Президії НАН України встановлено 187 кондиціонерів, з яких 7 — 2021 р. Через брак коштів 2021 р. проведено технічне обслуговування лише для 51 кондиціонера.

Продовжується державна реєстрація земельних ділянок, які закріплені за організаціями НАН України.

Для забезпечення статутної діяльності організацій НАН України за Академією станом на 01.01.2022 закріплено 417 земельних ділянок загальною площею 144 794,5 га, з яких у користуванні наукових установ, організацій і підприємств дослідно-виробничої бази знаходяться 2 464,1 га, дендропарків — 784,71 га, ботанічних садів — 385,26 га, заповідників — 141 160,43 га.

Право постійного користування землею оформлено на 356 земельних ділянок загальною площею 99 518,4 га, що становить 68,7 % від загальної площі. З урахуванням чинного земельного законодавства, яке постійно удосконалюється, оформлення права постійного користування земельними ділянками в НАН України згідно зі звітними даними організацій є таким: на 254 земельні ділянки оформлено повний пакет документів з витягом з Державного реєстру речових прав на нерухоме майно про реєстрацію іншого речового права, що становить 61 % від кількості усіх земельних ділянок; на 57 земельних ділянок отримано Державні акти на право постійного користування земельними ділянками, виконано державну реєстрацію земельних ділянок у Державному земельному кадастрі, але не проведено державну реєстрацію права в Реєстрі, що складає 11 % від кількості усіх земельних ділянок; на 47 земельних ділянок отримано Державні акти на право постійного користування землею без кадастрових номерів. Інформація відсутня в Державному земельному кадастрі та в Реєстрі Міністерства юстиції України, що також складає 11 % від кількості земельних ділянок.

З різних причин не оформлено 59 земельних ділянок загальною площею 45 276,1 га (14 % від кількості усіх земельних ділянок або 31,3 % від загальної площі земельних ділянок). Крім того, на стадії оформлення перебуває проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про надання дозволу на розроблення проєкту землеустрою щодо відведення у постійне користування земельних ділянок» загальною площею 40 142,80 га Чорноморському біосферному заповіднику НАН України, що суттєво збільшить площу оформлення земельних ділянок НАН України.

У м. Київ залишилися неоформленими 37 ділянок загальною площею 168,8 га, що складає 0,37 % від неоформленої площі землі Академії.

Протягом 2021 р. організаціями НАН України оформлено та зареєстровано право постійного користування на дві земельні ділянки загальною площею 7,8471 га (Національна академія наук України — одна ділянка площею 7,7542 га, Державне підприємство «Великий конференц-зал НАН України» — одна ділянка площею 0,0929 га).

З питань пожежної безпеки протягом року було перевірено 13 установ, за результатами перевірок складено і надано керівництву установ акти та приписи щодо усунення виявлених недоліків та надано методично-консультативну допомогу і детальні роз'яснення.

З метою здійснення додаткових заходів із покращення стану пожежної безпеки в установах НАН України вперше окремим рядком 2022 р. передбачене бюджетне фінансування на здійснення протипожежних заходів (3,0 млн грн).

З питань цивільного захисту проведено перевірки дотримання вимог законодавства у двох установах НАН України та складено акти. В Інституті державного управління у сфері цивільного захисту пройшли навчання чотири працівники апарату Президії НАН України.

Здійснювались організаційно-технічні заходи щодо забезпечення дотримання протипожежного режиму на території, у будівлях, спорудах і приміщеннях Президії НАН України, захисту працівників, матеріальних цінностей і довкілля від наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, а також запобігання реальним і потенційним загрозам.

Для забезпечення в організаціях НАН України готовності захисних споруд відповідно до Вимог щодо утримання та експлуатації захисних споруд цивільного захисту, затверджених наказом МВС України від 09.07.2018 № 579, здійснено оцінку стану їхньої готовності, перевірку працездатності основного обладнання та систем життєзабезпечення.

Протягом 2021 р. проведено перевірки стану охорони праці у 17 організаціях НАН України. За результатами перевірок керівникам організацій видані приписи щодо усунення виявлених недоліків. Адміністраціям і службам охорони праці організацій надавалася інструктивно-методична допомога та необхідні роз'яснення, організовані відповідні семінари.

10 установ НАН України надіслали НАН України копії наявних охоронних договорів на пам'ятки культурної спадщини, 12 установ повідомили про стан підготовки необхідної документації і зобов'язались завершити оформлення охоронних договорів найближчим часом.

З метою увічнення пам'яті акад. НАН України Б.Є. Патона протягом 2021 р. проведено такі роботи: на фасаді будинку Президії НАН України (вул. Володимирська, 54) встановлено меморіальну дошку в честь акад. НАН України Б.Є. Патона як президента НАН України; виготовлено художній портрет акад. НАН України Б.Є. Патона, який встановлено у галереї портретів президентів Академії; відкрито надгробний пам'ятник акад. Б.Є. Патону на Байковому кладовищі.

Забезпечувалась стала та ефективна робота системи управління Президії НАН України, зокрема технічне обслуговування інформаційної системи, технічна та інформаційна підтримка заходів Президії НАН України, технічне обслуговування системи зв'язку й оповіщення керівного складу Президії та установ НАН України, стале функціонування Локальної комп'ютерної мережі (ЛОМ) Президії НАН України.

Закуплено п'ять ліцензій програмного комплексу відеоконференцій *Zoom*, 38 ліцензійних ОС *Windows 10* та 99 ліцензійних пакетів *Office 2019*. Була забезпечена стала (зокрема дистанційна) робота структурних підрозділів Президії НАН України.

Виконувався контроль і супровід користувачів системи оповіщення керівного складу Президії НАН України про надзвичайні ситуації в країні у межах плану заходів цивільного захисту.

Кількість об'єктів ЛОМ Президії НАН України доведена до 80 робочих станцій і восьми серверів, а також 220 робочих станцій Президії НАН України, конфігурація яких відповідає сучасному технічному рівню; оновлено мережеве комутаційне обладнання ЛОМ.

За державною програмою «Забезпечення житлом вчених Національної академії наук України» для установ НАН України м. Києва та установ наукових центрів НАН України було придбано 13 квартир.

Було також ухвалено рішення щодо надання працівникам установ НАН України семи службових квартир, побудованих за ін-

вестиційні кошти, а також щодо виключення 22 квартир зі складу службових.

За участі Профспілки працівників НАН України на підставі рішень Комісії з поселення до гуртожитків НАН України у семи гуртожитках НАН України в Києві надана житлова площа для проживання на час навчання в установах НАН України 55 здобувачам вищої освіти, з них 47 аспірантів і вісім магістрів.

Продовжено проживання 68 молодих спеціалістів, що закінчили аспірантуру та зараховані на штатні посади в установи НАН України, а також поселено 36 працівників установ НАН України, зокрема п'ять осіб — переселенці із зони ООС та анексованого Криму, які працюють в установах НАН України в м. Київ.

Протягом року тривала робота, спрямована на подальше поліпшення умов праці працівників апарату Президії НАН України, забезпечувалось господарське обслуговування та належний стан будівель і приміщень Президії НАН України згідно з правилами та нормами виробничої санітарії; проводились заходи з благоустрою та озеленення.

Робочі місця укомплектовувались необхідним обладнанням і побутовими приладами, інвентарем, канцелярськими товарами, засобами механізації праці.

Підрозділи апарату Президії НАН України забезпечувались поліграфічною продукцією (дипломи, папки, вітальні листівки тощо) та канцелярським приладдям.



4.7. ПРОПАГАНДА НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ ТА ВИСВІТЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗАСОБАХ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Належне інформування громадськості про досягнення, важливі результати наукової, науково-технічної та інноваційної діяльності вчених залишалися одними із важливих стратегічних напрямів діяльності Національної академії наук України.

Протягом 2021 р. постійно здійснювався пошук нових, досконаліших форм для підтримання та поглиблення зв'язків між науковою спільнотою та суспільством.

Значно збільшився обсяг і зросла якість представлення інформаційних повідомлень на офіційному сайті НАН України та сторінці Академії в соціальній мережі *Facebook*. Кількість підписників останньої за минулий рік зросла на понад 2 тис. і становить 17 тис.

На офіційних інтернет-ресурсах НАН України регулярно оприлюднювались інформаційні повідомлення про досягнення світової та вітчизняної науки, нові результати наукових досліджень та їх практичне застосування; пресанонси та пресрелізи наукових і науково-популярних заходів, що відбувались в Академії та її установах; повідомлення про оголошення конкурсів; інформація про удостоєння науковців НАН України престижних національних і міжнародних нагород і відзнак; новини про міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво за участі вчених Академії; повідомлення про появу матеріалів щодо діяльності НАН України у вітчизняних і зарубіжних ЗМІ; новини про досягнення академічної наукової молоді.

Докладалися зусилля для максимально широкого висвітлення результатів діяльності НАН України через різні засоби масової ін-

формації. Так, проблеми науки були широко представлені у вітчизняних медіа:

- друкованих (газети «День», «Голос України», «Урядовий кур'єр», «Україна молода», «Світ», «Демократична Україна», «Українське слово», «Український тиждень», «Країна», «Сьогодні», «Факти», «Газета 2000», «Експрес», науково-популярний журнал «Куншт»);

- інтернет-виданнях («Дзеркало тижня», «Українська правда», «Лівий берег», «Апостроф», «Главред», «Рубрика», «Сьогодні», «Фокус», «*The Village* Україна», «Обозреватель», «*BBC NEWS* Україна», «Цензор.НЕТ», *ZAXID.net*, «Главком», *Gazeta.ua*, «Лівий берег», *Wonderzine*, *LIGA.Life*, «Телеграф»);

- сайтах інформаційних агентств («Укрінформ», «Уніан», «РБК-Україна»).

На загальнонаціональних і регіональних телеканалах (Рада, Прямий, Інтер, 5 канал, ТРК Київ, Україна24, Еспресо *TV*, Апостроф *TV*, а також інтернет-каналах Громадське телебачення, *I-UA.TV*, *UKRLIFE.TV*), радіостанціях (*UA*: Українське радіо (УР-1, Промінь, Культура), Громадське радіо, Радіо Свобода, Голос столиці, Радіо НВ) виходили присвячені науці передачі та постійні рубрики, частими гостями або авторами яких були наші вчені. Вони надавали фахові коментарі та експертну оцінку тих чи інших явищ і подій, які відбувались у державі та суспільстві.

Науковці багатьох академічних установ були організаторами та учасниками просвітницьких акцій із залученням широкої громадськості. Чимало провідних учених мають активну громадянську позицію, постійно ведуть роботу з популяризації науки та формування наукового світогляду, спростовують псевдонаукові теорії, висловлюючи свої думки в блогах на різних інтернет-сторінках, публікуючи статті в ЗМІ, дописи у соціальних мережах тощо.

На жаль, пандемія *COVID-19* змусила змінити формат проведення науково-популярних заходів на змішаний (онлайнний / офлайнний) або ж повністю онлайнний режим.

Як і попереднього року, карантинні обмеження 2021 р., пов'язані з коронавірусною хворобою, не дали змоги повноцінно провести такі масштабні заходи, спрямовані на популяризацію науки, як Всеукраїнський фестиваль науки, що традиційно проходить у

травні, та започаткований молодими вченими НАН України проєкт — «Дні науки».

Серед найпомітніших науково-популярних заходів різного масштабу та формату, організаторами або учасниками яких стали наукові установи та вчені НАН України, був студентський науковий пікнік *Academ Open Air* за підтримки Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України та Київського академічного університету МОН України та НАН України. Під час заходу всі охочі мали можливість зустрітися та вільно поспілкуватися з вченими, студентами, аспірантами зі своєї й інших спеціальностей, дізнатися про наукові проєкти, можливості стажувань та наукові події, які регулярно проводить Національна академія наук України.

У червні минулого року на території Відомчого музею ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» пройшов творчий проєкт «Міжнародна дослідницько-творча резиденція». Митці з України, Білорусі, Молдови, Грузії, Казахстану і Таджикистану упродовж місяця досліджували історію Інституту, відвідували лабораторії, у яких здійснювали експерименти й працювали видатні вчені, спілкувалися із науковими співробітниками.

Для академічних установ уже стало традицією проведення Днів відкритих дверей. Так, багато років у НТК «Інститут монокристалів» НАН України під девізом «Наука — це круто!» відбуваються ознайомчі екскурсії для старшокласників, студентів та усіх, хто цікавиться наукою. Минулий рік не став винятком. Науковці НТК охоче приймали гостей і розповідали про напрями роботи наукової установи, демонстрували зразки наукових розробок і сучасне обладнання.

Улітку 2021 р. за ініціативи Ради молодих вчених і за підтримки дирекції Інституту ядерних досліджень НАН України було проведено День відкритих дверей, де під час екскурсії всі охочі мали нагоду дізнатися про напрями діяльності Інституту й ознайомитися з його ядерно-фізичними установками.

Традиційно взяти участь у різноманітних цікавих заходах — екскурсіях, виставках, демонстраціях, квестах, лекціях, інтерактивних програмах — протягом року запрошував Національний науково-природничий музей НАН України, що знаходиться у Києві. Програма, яку кожного місяця пропонував музей, була побудована

так, щоб охопити абсолютно різні категорії відвідувачів: дошкільнят, школярів, дорослих.

Низка цікавих заходів була організована та проведена за участі наших астрономів, серед яких — Весняний день астрономії, Міжнародна ніч спостережень Місяця, Осінній день астрономії, Астроосінь у Голосієві тощо.

На постійній основі на ютуб каналі «Все про Всесвіт» виходить авторська науково-популярна програма вченого-астронома і відомого українського популяризатора астрономії, зав. 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».

Активізувалась робота ютуб каналу НАН України. У липні минулого року стартував проєкт «Про науку. Компетентно», у рамках якого провідні науковці Академії в інтерв'ю акад. НАН України Володимиру Семиноженку розповідають про найактуальніші й найцікавіші результати наукових досліджень і науково-технічних розробок, які мають важливе значення для життя кожної людини і для всієї держави.

Академія долучилась до відзначення важливої для нашої держави події — 30-ї річниці Незалежності. З цієї нагоди проведено ювілейну сесію Загальних зборів, де було представлено здобутки вітчизняної академічної науки та внесок наших учених у розвиток України. Відбулись й інші заходи: конференції, круглі столи тощо, видано низку наукових праць, присвячених становленню України як суверенної та незалежної держави. 30-річчю нашої Незалежності присвячена підготовлена соціогуманітаріями Національна доповідь «Україна як цивілізаційний суб'єкт історії та сучасності». У рамках святкування 30-річчя Незалежності України Інститут математики НАН України разом із Київським академічним університетом організували та провели математичний марафон «Україна 3^3+3 ».

Співробітники НАН України також є засновниками та постійними лекторами різноманітних науково-популярних лекторіїв, які минулого року відбулися переважно в онлайн-форматі. Так, 2021 р. продовжували свою роботу лекторії за участі науковців НАН України. Серед них — цикл онлайн-лекцій у рамках проєктів «Дійсна наука», «Наукові зустрічі / *Scientific meetings*».

У квітні 2021 р. творці наукових ініціатив «Дні науки» та «Наукові пікніки в Україні / *Science Picnics in Ukraine*» запустили новий науково-популярний відеопроєкт «Наукуїмо», активними учасниками якого є вчені НАН України.

У вересні традиційною осінньою науково-популярною лекцією-екскурсією, цього разу до Національного історико-етнографічного заповідника «Переяслав» (м. Переяслав, Київська область), розпочався новий сезон археологічного лекторію «Про що розповідає археологія», котрий діє при Археологічному музеї Інституту археології НАН України.

З метою популяризації науки в суспільстві, формування позитивного ставлення до науки, наукової й викладацької праці, поживлення інтересу до науки серед молоді Видавничий дім «Академперіодика» НАН України за сприяння Науково-видавничої ради НАН України ініціював акцію «Відкриваємо «Науку для всіх». Починаючи з травня 2021 р., щотижня ВД «Академперіодика» відкривав доступ до чергової книги із загальноакадемічної книжкової серії «Наука для всіх», розміщуючи видання повністю на своєму вебресурсі. За час проведення цієї акції у відкритому доступі опинилися 23 науково-популярні видання.

2021 року продовжила свою діяльність Комісія НАН України з питань комунікацій із суспільством і популяризації наукової діяльності. Одним із важливих результатів її роботи стало заснування Премії НАН України «За популяризацію науки». Премія буде присуджуватися щороку засобом масової інформації та їх представникам, науковцям і організаторам самостійних проєктів за найкращий матеріал про здобутки вчених, діяльність наукових установ та НАН України загалом, а також за сприяння популяризації науки і піднесення престижу професії науковця в Україні. Лауреатам Премії вручатиметься Диплом та грошова винагорода на щорічній сесії Загальних зборів НАН України.

Одним із важливих кроків для посилення комунікативної активності НАН України стало визначення з числа співробітників наукових установ НАН України відповідальних осіб по роботі з популяризації наукової діяльності та зв'язках із Пресслужбою НАН України.

ДОДАТКИ



Загальні дані щодо тематики

Вид тематики	Відділення			
	ВМ	ВІ	ВМех	ВФА
1. Державна тематика, разом, в т. ч.:	2	7	1	30
1.1. Державне замовлення на науково-технічну продукцію з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки	—	1	—	—
1.2. Проекти Національного фонду досліджень України	2	6	1	30
2. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України, разом, в т. ч.:	13	71	36	140
2.1. Цільові програми фундаментальних досліджень	2	21	4	42
2.2. Цільові програми прикладних досліджень	—	14	12	26
2.3. Конкурс за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» бюджетної програми 6541230	2	9	8	20
2.4. Спільні конкурси та програми співробітництва із закордонними та міжнародними (НАН Білорусі, <i>CNRS</i> , <i>EISCAT</i> тощо) організаціями	1	2	—	15
2.5. Наукові та науково-технічні проекти	1	6	2	4
2.6. Науково-дослідні роботи молодих учених НАН України	7	9	9	25
2.7. Інфраструктурні програми	—	10	1	8
3. Відомча тематика, разом, в т. ч.:	42	125	74	136
3.1. Цільові наукові програми відділень НАН України	10	26	16	19
3.2. Фундаментальні дослідження	29	60	40	101
3.3. Прикладні дослідження	3	39	18	16

Таблиця 1

науково-дослідних робіт

НАН України											Установи при Президії	Разом
ВНЗ	ВФПМ	ВФПЕ	ВЯФЕ	ВХ	ВБФМБ	ВЗБ	ВЕ	ВІФП	ВЛММ			
3	15	2	4	12	24	11	1	1	0	1	114	
—	2	1	—	—	1	1	—	—	—	—	6	
3	13	1	4	12	23	10	1	1	—	1	108	
59	159	93	97	113	87	68	37	41	10	11	1035	
3	19	8	18	45	29	18	—	1	—	5	215	
30	74	56	39	23	30	19	13	12	1	—	349	
11	25	11	12	17	11	12	12	18	5	—	173	
1	7	2	6	8	1	—	—	—	—	—	43	
4	6	5	3	3	3	4	3	4	—	—	48	
8	21	10	14	17	12	15	9	6	4	1	167	
2	7	1	5	—	1	—	—	—	—	5	40	
132	242	128	87	111	114	132	67	108	50	53	1601	
32	79	24	17	16	16	23	8	19	7	—	312	
79	122	74	58	70	87	80	25	80	37	22	964	
21	41	30	12	25	11	29	34	9	6	31	325	

Вид тематики	Відділення			
	ВМ	ВІ	ВМех	ВФА
4. Пошукова тематика, разом, в т. ч.:	0	0	2	2
4.1. Фундаментальні дослідження	—	—	2	2
4.2. Прикладні дослідження	—	—	—	—
5. Договірна тематика, разом, в т. ч.:	2	49	211	88
5.1. Фундаментальні дослідження за договорами та контрактами	2	4	14	50
5.2. Прикладні дослідження за договорами та контрактами	—	45	197	38
Загальна кількість робіт, разом, в т. ч.:	59	252	324	396
за загальним фондом	55	196	112	278
за спеціальним фондом	4	56	212	118

НАН України											Установи при Президії	Разом
ВНЗ	ВФТПМ	ВФТПЕ	ВЯФЕ	ВХ	ВБФМБ	ВЗБ	ВЕ	ВІФП	ВЛММ			
0	18	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
—	14	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
—	4	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
84	556	111	139	127	193	217	45	87	0	6	6	1915
53	102	32	11	31	44	172	15	—	—	—	—	530
31	454	79	128	96	149	45	30	87	—	6	6	1385
278	990	339	327	363	418	428	150	237	60	71	71	4692
191	419	226	184	224	201	200	104	149	60	64	64	2663
87	571	113	143	139	217	228	46	88	0	7	7	2029

**Дані про кількість, фінансування госпдоговорів
контрактів з іноземними підприємствами, що виконувались**

Відділення НАН України	Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались в установах НАН України			
	Усього	у т. ч. на замовлення організацій		
		Києва	України	Зарубіжжя
Математики	2	2	0	0
Інформатики	65	25	26	14
Механіки	213	18	195	0
Фізики і астрономії	79	61	9	9
Наук про Землю	81	37	38	9
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	642	225	303	114
Фізико-технічних проблем енергетики	108	63	43	2
Ядерної фізики та енергетики	137	51	9	18
Хімії	124	97	43	1
Біохімії, фізіології і молекуляр- ної біології	191	98	93	0
Загальної біології	213	38	175	0
Економіки	39	13	25	1
Історії, філософії та права	86	73	13	0
Літератури, мови та мистецтво- знавства	1	1	0	0
Інші установи	2	1	1	0
Разом по НАН України	1983	776	1034	173

Таблиця 2

**із вітчизняними замовниками,
установами НАН України у 2021 році та впроваджені ними розробки**

Обсяги фінансування, тис. грн		Частка в загальному обсязі фінансування, %		Кількість упроваджених розробок
Усього	у т. ч. контрактів з іноземними замовниками	2020 р.	2021 р.	
1464,2	0	6,5	1,7	1
12092,9	4976,7	8,1	4,9	29
14170,9	0	7,9	6,3	149
50451,1	13796,4	10,9	8,5	5
13201,4	2482,3	5,3	4,7	39
101051,3	70988,9	16,2	13,0	28
22958,2	746,7	6,2	6,1	31
141684,0	32991,8	11,3	21,1	6
25090,9	6073,5	10,7	6,8	2
33648,6	0	17,4	9,4	2
83651,2	0	13,6	18,9	134
14426,8	6336,3	5,4	7,4	32
44021,9	0	6,9	9,6	1
2357,0	0	1,0	2,2	0
26199,5	0	6,7	5,3	0
601875,3	138392,8	10,5	10,6	467

**Основні показники установ
та використання об'єктів права**

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Відділення математики НАН України								
ЦММ Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України						1	0	1
Разом	0	0	0	0	0	1	0	1
Відділення інформатики НАН України								
Ін-т кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України	10	4	6	0	0	8	5	3
Ін-т проблем реєстрації інформації НАН України	2	1	1	0	0	1	1	0
Ін-т проблем штучного інтелекту МОН і НАН України						1	1	0
Ін-т космічних досліджень НАН України та ДКА України	5	2	3	0	0	9	5	4
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України								
Разом	17	7	10	0	0	19	12	7
Відділення механіки НАН України								
Ін-т гідромеханіки НАН України	1	1	0	0	0	1	0	1
Ін-т геотехнічної механіки (ІГТМ) ім. М.С. Полякова НАН України	48	43	5	0	0	36	4	32
Ін-т проблем міцності імені Г.С. Писаренка НАН України	6	6	0	0	0	4	0	4

НАН України зі створення, охорони інтелектуальної власності у 2021 році

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права використання ОПІВ, ноу-хау			Подало заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідоцтвами) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торговельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Україна	ННД	Інші держави			
0	0					1	
0	0	0	0	0		1	
0	0	0	0	0		125	
0	0	0	0	0		11	
0	0					3	
						1	
0	0	0	0	0		56	
0	0	0	0	0		196	
0	0	0	0	0		31	
0	0	0	0	0		159	
0	0	0	0	0		14	

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Ін-т технічної механіки НАН України і ДКА України						3	3	0
Ін-т транспортних систем і технологій НАН України	3	1	2	0	0	4	2	2
Відділення фізики гірничих процесів ІГТМ ім. М.С. Полякова НАН України	1	1	0	0	0	1	0	1
Разом	59	52	7	0	0	49	9	40
Відділення фізики і астрономії НАН України								
Ін-т електронної фізики НАН України	2	1	1	0	0	0	0	0
Ін-т іоносфери НАН України та МОН України	1	1	0	0	0	1	0	1
Ін-т металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України	2	0	2	0	0	2	2	0
Ін-т фізики НАН України	2	1	1	0	0	2	1	1
Ін-т фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України	14	7	7	0	0	8	3	5
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна НАН України	0	0				1	0	1
Ін-т магнетизму НАН України та МОН України						1	0	1
Ін-т радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України	3	2	1	0	0	7	3	4
МЦ «Ін-т прикладної оптики» НАН України								

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викорис- тання ОПВ, ноу-хау			Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідченнями) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави			
0	0					45	
0	0	0	0	0		34	
0	0	0	0	0		4	
0	0	0	0	0		287	
0	0	0	0	0		2	
0	0	0	0	0		1	
0	0	0	0	0		95	
0	0	0	0	0		13	
0	0	0	0	0		91	
0	0	0	0	0		6	
0	0					3	
0	0	0	0	0		16	
						6	

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Радіоастрономічний ін-т НАН України	1	1	0	0	0	0	0	0
Разом	25	13	12	0	0	22	9	13
Відділення наук про Землю НАН України								
Ін-т геології і геохімії горючих копалин НАН України						3	0	3
Ін-т геологічних наук НАН України	1	1	0	0	0	1	0	1
Ін-т геофізики ім. С.І.Субботіна НАН України	2	2	0	0	0	3	0	3
Ін-т проблем математичних машин і систем НАН України	0	0					0	0
Ін-т проблем природокористування та екології НАН України	1	0	1	0	0	0	0	0
ДНУ «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України»	2	0	2	0	0	0	0	0
ДУ «Науковий гідрофізичний центр НАН України»	1	0	1	0	0	0	0	0
ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України»	3	0	3	0	0	0	0	0
Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України	2	2	0	0	0	0	0	0
Карпатське відділення Ін-ту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України								
Разом	12	5	7	0	0	7	0	7

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викорис- тання ОПІВ, ноу-хау				Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідченнями) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави				
0	0	0	0	0			1	
0	0	0	0	0			234	
0	0						3	
0	0	0	0	0			10	
0	0	0	0	0			31	
		0	0	0			8	
0	0	0	0	0			1	
0	0	0	0	0			8	
0	0	0	0	0				
0	0	0	0	0			17	
0	0	0	0	0			16	
							1	
0	0	0	0	0			95	

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України								
Ін-т імпульсних процесів і технологій НАН України	5	3	2	0	0	12	8	4
Ін-т електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України	17	8	9	0	0	19	11	8
Ін-т надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України	12	10	2	0	0	13	4	9
Ін-т проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України	11	10	1	0	0	8	4	4
Ін-т скінтіляційних матеріалів НАН України	5	2	3	0	0	2	2	0
Ін-т термоелектрики НАН України та МОН України	10	10	0	0	0	7	1	6
Ін-т чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України	5	0	5	0	0	7	7	0
ДНУ «НТК «Ін-т монокристалів НАН України»	13	6	7	0	0	8	1	7
Ін-т монокристалів НАН України	1	1	0	0	0	2	1	1
Фізико-технологічний ін-т металів та сплавів НАН України	11	6	5	0	0	12	8	4
Фізико-механічний ін-т ім. Г.В. Карпенка НАН України	8	5	3	0	0	9	4	5
Чернівецьке відділення Ін-ту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України	2	2	0	0	0	0	0	0
Разом	100	63	37	0	0	99	51	48

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викори- стання ОПІВ, ноу-хау				Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідоцтвами) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави				
0	0	0	0	0			85	
0	0	0	0	0			134	
0	0	0	3	0			63	
0	0	0	0	0			81	
0	0	0	0	1			28	
0	0	0	0	0			153	
0	0	0	0	0			37	
0	0	0	0	0			43	
0	0	0	0	0			64	
0	0	0	0	0	1 з. п. з.		33	
0	0	0	0	0			82	
0	0	0	0	0				
0	0	0	3	1	1 з. п. з.		803	

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України								
Інститут електродинаміки НАН України	12	5	7	0	0	10	4	6
Ін-т газу НАН України	2	1	1	0	0	5	1	4
Ін-т загальної енергетики НАН України								
ДУ «Ін-т проблем безпеки атомних електростанцій НАН України»	4	2	2	0	0	0	0	0
Ін-т проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України	5	1	4	0	0	4	3	1
Ін-т проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України	4	4	0	0	0	3	0	3
Ін-т теплоенергетичних технологій НАН України	5	3	2	0	0	2	0	2
Ін-т технічної теплофізики НАН України	25	2	23	0	0	26	23	3
Ін-т відновлюваної енергетики НАН України	6	6	0	0	0	9	0	9
Разом	63	24	39	0	0	59	31	28
Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України								
Ін-т прикладної фізики НАН України	3	2	1	0	0	2	0	2
Ін-т ядерних досліджень НАН України	1	1	0	0	0	2	0	2
ДУ «Ін-т геохімії навколишнього середовища НАН України»	4	4	0	0	0	0	0	0

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викори- стання ОПІВ, ноу-хау				Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідоцтвами) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин																					
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави																									
0	0	0	0	0			48																						
0	0	0	0	0					9																				
0	0	0	0	0							4																		
0	0	0	0	0									22																
0	0	0	0	0											10														
0	0	0	0	0													11												
0	0	0	0	0															168										
0	0	0	0	0																	25								
0	0	0	0	0																			297						
0	0	0	0	0																					15				
0	0	0	0	0																							13		
0	0	0	0	0																									19

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
ННЦ «Фізико-хімічне матеріалознавство» НАН України						1	0	1
ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут»	5	5	0	0	0	1	0	1
Разом	13	12	1	0	0	6	0	6
Відділення хімії НАН України								
Ін-т біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України						2	2	0
Ін-т біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України	0	0				6	6	0
Ін-т загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України	4	4	0	0	0	3	0	3
Ін-т колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України	1	0	1	0	0	0	0	0
Ін-т органічної хімії НАН України	0	0				3	3	0
Ін-т сорбції та проблем ендекології НАН України	6	3	3	0	0	5	2	3
Ін-т фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України	11	5	6	0	0	9	6	3
Ін-т фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України	2	2	0	0	0	2	0	2
Ін-т хімії високомолекулярних сполук НАН України	6	0	6	0	0	11	11	0
Відділення ФХГК ІнФОВ ім. Л.М. Литвиненка НАН України	1	1	0	0	0	2	0	2

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викорис- тання ОПІВ, ноу-хау				Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинні права, засвідчені патентами (свідцтвами) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави				
0	0						1	
0	0	0	0	0			28	
0	0	0	0	0			76	
0	0						20	
0	0	0	0	0			58	
0	0	0	0	0			6	
0	0	0	0	0			9	
0	0	0	0	0			21	
0	0	0	0	0			46	
0	0	0	0	0			51	
0	0	0	0	0			10	
0	0	0	0	0			67	
0	0	0	0	0				

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Ін-т хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України	16	6	10	0	0	9	7	2
Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського НАН України	5	4	1	0	0	5	2	3
Разом	52	25	27	0	0	57	39	18
Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України								
Ін-т біології клітини НАН України						1	1	0
Ін-т біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України	5	2	3	0	0	4	2	2
Ін-т молекулярної біології і генетики НАН України	5	4	1	0	0	6	1	5
Ін-т фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України	3	3	0	0	0	4	1	3
ДУ «Відділення біотехнічних проблем діагностики ІПКК НАН України»						1	0	1
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України	1	0	1	0	0	0	0	0
Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України	1	0	1	0	0	1	0	1
Ін-т проблем кріобіології і кріомедицини НАН України	7	7	0	0	0	8	0	8
Разом	22	16	6	0	0	25	5	20
Відділення загальної біології НАН України								
Ін-т гідробіології НАН України	2	1	1	0	0	3	3	0

винаходів моделей		Підписано договорів на надання права викорис- тання ОПІВ, ноу-хау				Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПІВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідоцтвами) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави				
0	0	0	0	0			76	
0	0	1	0	0			46	
0	0	1	0	0			410	
0	0						17	
0	0	2	0	0		2 т. м. св.	95	
0	0	0	0	0			62	
0	0	0	0	0			12	
0	0						2	
0	0	0	0	0			37	
0	0	3	0	0		1 т. м. св.	93	
0	0	0	0	0			95	
0	0	5	0	0		3 т. м. св.	413	
0	0	0	0	0			12	

Установа	Заявки на реєстрацію винаходів і корисних моделей					Зареєстровано і корисних		
	Разом	Уповноважений орган в Україні		Патентні відомства ННД	Патентні відомства інших держав	Разом	Уповноважений орган в Україні	
		к. м.	вин.				к. м.	вин.
Ін-т клітинної біології та генетичної інженерії НАН України	2	2	0	0	0	4	0	4
Ін-т фізіології рослин і генетики НАН України	5	2	3	0	0	0	0	0
Донецький ботанічний сад НАН України								
ДУ «Ін-т харчової біотехнології та геноміки НАН України»	1	0	1	0	0	3	3	0
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»								
ДУ «Інститут морської біології НАН України»								
Криворізький ботанічний сад НАН України								
Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України	1	1	0	0	0	0	0	0
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України	1	1	0	0	0	1	0	1
Разом	12	7	5	0	0	11	6	5
Разом по установах НАН України	375	223	151	0	0	355	162	193

Скорочення: заявки на реєстрацію сорту рослин з отриманням патенту (з. с. р. п.), (с. р. п.), з отриманням свідоцтва (с. р. св.); реєстрації торговельних марок (т. м. св.);

винаходів моделей			Підписано договорів на надання права викори- стання ОПВ, ноу-хау			Подано заявок на реєстрацію промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Зареєстровано промислових зразків, торговельних марок, сортів рослин	Кількість ОПВ, на які є чинними права, засвідчені патентами (свідченнями) на винахід, корисну модель, промисловий зразок, торго- вельну марку, сорт рослин
Патентні відомства ННД	Патентні відом- ства інших держав	Україна	ННД	Інші держави				
0	0	0	0	0	0			16
0	0	42	0	0		4 з. с. р. п. 4 з. с. р. св.	10 с. р. п. 9 с. р. св.	410
								6
0	0	0	0	0	0			9
							2 с. р. п. 2 с. р. св.	7
								1
							6 с. р. п.	11
0	0	0	0	0	0		1 с. р. св.	
0	0	0	0	0	0	10 з. с. р. п. 10 з. с. р. св	9 с. р. п.	140
0	0	42	0	0		14 з. с. р. п. 14 з. с. р. св.	27 с. р. п. 12 с.р.св.	612
0	0	48	3	1		14 з. с. р. п. 14 з. с. р. с. 1 з. п. з.	27 с. р. п. 12 с. р. св. 5 т. м. св.	3445

з отриманням свідоцтва (з. с. р. св.); реєстрації сортів рослин з отриманням патенту
ліц. с. р. — ліцензійні договори, що стосуються сортів рослин.

**Приклади ліцензійних договорів,
укладених науковими установами НАН України**

№	Предмет ліцензії	Установа, що виконала розробку	Фірма ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
1	Договір на надання виключної ліцензії на патент на корисну модель № 141027 «Матеріал для інтерференційних покриттів»	Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богацького НАН України	Спільне американо-українське науково-виробниче підприємство «Нові матеріали і технології», Україна 25.01.2021 (2021—2026)
2	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання ноу-хау	Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України	Інститут використання ресурсів та розробки рідкоземельних елементів. Гуандунська академія наук, КНР 15.06.2021 (2021—2026)
3	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання ноу-хау «Штам бактерій <i>Laktobacillus casei</i> ІМВ-В-7280»	Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України	ТОВ «Науково-виробниче підприємство «ЛайфСайнсЮа», Україна, 15.11.2021 (2021—2026)
4	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання ноу-хау «Штам бактерій <i>Laktobacillus casei</i> ІМВ-В-7280»	Те саме	ТОВ «Перша грибна компанія», Україна, 25.11.2021 (2021—2025)
5	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання винаходу патент № 106135 «Спосіб одержання сипкого комплексного бактеріального препарату для рослинництва» для виробництва біо-препарату АЗОГРАН	Те саме	ТОВ НВП «Карат-Біо», Україна, 09.03.2021 (2021—2026)

Закінчення табл. 4

№	Предмет ліцензії	Установа, що виконала розробку	Фірма ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
6	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання ноу-хау: «Виготовлення алмазнихправлячих роликів»	Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України	Казахський національний дослідницький технічний університет ім. К.І. Сатбаєва, Казахстан 01.03.2021 (2021—2021)
7	Ліцензійний договір на надання одиничної ліцензії на використання ноу-хау: «Виготовлення алмазнихправлячих роликів»	Те саме	ВАТ «Белаз», Білорусь, 19.10.2021 (2021—2021)
8	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання патенту на винахід № 123108 та патенту на корисну модель № 133766	Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України	ТОВ «МЕД СЕРВІС КОНСАЛТИНГ», Україна, 19.07.2021 (2021—2041)
9	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання та продаж насіння (для сортів рослин), патент № 096	Інститут фізіології рослин і генетики НАН України	ПСП Деметра, Україна, 08.04.2021 (2021—2021)
10	Ліцензійний договір на надання невиключної ліцензії на використання та продаж насіння (для сортів рослин), патент № 140794	Те саме	Носівська селекційно-дослідна станція Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН, Україна, 18.03.2021 (2021—2021)

Випуск установами Національної академії наук України видавничої продукції

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Відділення математики						
Інститут математики	2	27,3	0	0	191	0
Інститут прикладної математики і механіки	2	21,05	0	4	92	0
Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача	4	79,72	3	0	182	3
Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача	1	19,5	0	0	24	0
РАЗОМ	9	147,57	3	4	489	3
Відділення інформатики						
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова	7 (1)	122,57	0	5	240	0
Інститут програмних систем	1	20,7	1	0	46	0
Інститут проблем реєстрації інформації	2	46,19	1	0	57	0
Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України	0	0	0	0	38	0
Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України	0	0	0	0	2	0
Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України	4	95,05	0	0	38	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	4	47,8	9	0	97	0
Інститут проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України	0	0	0	0	6	0
РАЗОМ	18	332,31	11	5	524	0
Відділення механіки						
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка	4 (1)	74,5	1	5	181	0
Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України	1	10,25	0	0	72	0
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка	1	52,57	1	8	90	0
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова	6 (1)	99,93	0	1	105	0
Інститут гідромеханіки	2	35,3	1	0	74	0
Інститут транспортних систем і технологій	0	0	0	0	20	0
РАЗОМ	14	272,55	3	14	542	0
Відділення фізики і астрономії						
Інститут фізики	0	0	1	0	244	8
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова	3	61,5	0	0	198	3
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова	3	36,4	0	0	179	0
Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова	4	61,84	0	0	190	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Головна астрономічна обсерваторія	0	0	4	0	116	3
Інститут магнетизму НАН України та МОН України	1	39,62	1	3	41	0
Інститут прикладних проблем фізики і біофізики	0	0	0	0	6	0
МЦ «Інститут прикладної оптики»	0	0	0	0	3	0
Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна	1	14	0	0	180	0
Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова	1	32,5	0	2	126	0
Радіоастрономічний інститут	0	0	0	0	67	0
Інститут іоносфери НАН України і МОН України	4	58,37	0	0	11	0
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна	0	0	0	0	77	0
Інститут фізики гірничих процесів	0	0	0	0	30	0
Інститут фізики конденсованих систем	0	0	4	0	97	3
Інститут електронної фізики	1	3,9	0	0	43	0
РАЗОМ	18	308,13	10	5	1608	17
Відділення наук про Землю						
Інститут геологічних наук	0	0	1	0	34	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук»	0	0	1	0	36	0
ДНУ «Центр проблем морської геології, геоecології та осадового рудотворення»	0	0	1	0	12	0
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна	1	20	0	0	144	0
Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна	0	0	1	1	38	0
Полтавська гравіметрична обсерваторія Ін-ту геофізики ім. С.І. Субботіна	0	0	0	0	10	0
Інститут географії	2	29	1	0	83	0
ДУ «Інститут геохімії, мінералогії і рудоутворення ім. М.П. Семененка»	2	43,06	1	1	94	0
Інститут геології і геохімії горючих копалин	2	46,39	0	0	45	0
ДУ «Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України»	0	0	0	0	11	0
Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України	0	0	0	0	80	0
ДУ «Відділення гідроакустики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна»	0	0	0	0	5	0
Інститут проблем математичних машин та систем	1	9,6	0	2	60	0
РАЗОМ	8	148,05	5	4	652	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства						
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона	14	203,59	0	1	206	0
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	4	81,15	0	5	231	14
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля	1	10	1	0	146	0
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів	0	0	2	0	103	0
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка	8	124,2	0	0	181	0
Інститут сцинтиляційних матеріалів НТК «Інститут монокристалів»	0	0	1	0	135	0
Інститут монокристалів НТК «Інститут монокристалів»	1	12,78	0	0	45	0
Інститут імпульсних процесів і технологій	0	0	0	0	37	0
Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова	3	38,2	2	2	192	1
Інститут термоелектрики НАН України та МОН України	0	0	0	1	19	0
РАЗОМ	31	469,92	6	9	1295	15
Відділення фізико-технічних проблем енергетики						
Інститут технічної теплофізики	19	212,1	5	2	329	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Принти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного	7	111,24	2	0	140	0
Інститут електродинаміки	7 (1)	90,02	0	6	184	0
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	9	130,32	0	0	92	0
Інститут загальної енергетики	1	18	0	0	44	0
Інститут теплоенергетичних технологій	0	0	0	0	15	0
Інститут газу	2	27,2	0	0	40	0
Інститут відновлюваної енергетики	1	3,8	0	1	47	0
ДУ «Інститут проблем безпеки атомних електростанцій»	4	68,06	0	1	071	0
ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України»	0	0	0	0	11	0
РАЗОМ	50	660,74	7	10	973	0
Відділення ядерної фізики та енергетики						
Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»	1	22	0	1	389	0
Інститут ядерних досліджень	4	54,7	8	0	148	0
Інститут прикладної фізики	0	0	0	0	37	0
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища»	0	0	3	1	204	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Інститут електрофізики і радіаційних технологій	0	0	0	0	15	0
Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського національного університету імені Тараса Шевченка та НАН України	0	0	0	0	6	0
РАЗОМ	5	76,7	11	2	799	0
Відділення хімії						
Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського	1	26	0	0	96	0
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського	1	23,7	1	0	138	0
Інститут органічної хімії	0	0	1	0	95	0
Інститут хімії високомолекулярних сполук	1	12,28	0	0	88	0
Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка	2	31,62	3	0	58	0
Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка	0	0	0	0	55	0
Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського	0	0	0	0	38	0
Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського	1	19,07	0	1	50	0
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка	2	5,5	1	1	206	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря	1	24,6	0	0	139	0
Інститут сорбції та проблем ендоекології	1	2,8	1	0	51	0
Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка	0	0	0	0	30	0
Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики	0	0	0	0	12	0
РАЗОМ	10	145,57	7	2	1056	0
Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології						
Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна	1 (1)	17,5	1	0	82	1
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця	1	7,3	1	1	89	0
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного	0	0	0	0	97	0
Інститут молекулярної біології і генетики	0	0	1	0	148	0
Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології ім. Р.Є. Кавецького	1	22,32	1	0	50	0
Інститут проблем кріобіології і кріомедицини	1	32,23	1	0	131	0
Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини	0	0	0	0	1	1
Інститут біології клітини	0	0	0	0	40	0
РАЗОМ	4	79,35	5	1	638	2

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Відділення загальної біології						
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного	2	31	9	4	257	0
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена	2 (1)	28	1	0	284	0
Інститут фізіології рослин і генетики	2	23,2	0	0	129	0
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії	0	0	3	0	44	0
Інститут гідробіології	1	22,32	2	0	162	0
ДУ «Інститут морської біології НАН України»	2	28,68	0	2	28	4
Інститут екології Карпат	1	18,75	0	0	47	4
ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»	0	0	1	0	46	0
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка	1	17,8	5	1	104	0
Криворізький ботанічний сад	0	0	0	0	13	0
Національний науково-природничий музей	1	15,1	2	0	91	0
Державний природознавчий музей	0	0	1	0	44	0
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»	1	3,1	2	2	12	0
Національний дендрологічний парк «Софіївка»	0	0	0	0	18	0
Державний дендрологічний парк «Олександрія»	0	0	0	0	31	0
Дендрологічний парк «Тростянець»	0	0	0	0	1	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Чорноморський біосферний заповідник	0	0	0	0	18	0
Дунайський біосферний заповідник	0	0	0	0	7	0
Український степовий природний заповідник	0	0	0	0	1	0
Луганський природний заповідник	0	0	0	0	8	0
Херсонська гідробіологічна станція	0	0	0	0	7	0
РАЗОМ	13	187,95	26	9	1352	8
Відділення економіки						
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»	17	387,95	0	2	375	0
ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»	6	69,66	0	0	58	0
Інститут економіки промисловості	6	101,7	0	0	188	0
Інститут економіко-правових досліджень ім. В.К. Макутова	1	9,77	0	1	47	0
ДУ «Інститут ринку і економіко-екологічних досліджень»	10	130,97	0	5	153	0
ДУ «Інститут регіональних досліджень НАН України ім. М.І. Долішнього»	12	315,18	0	6	262	2
Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи	15 (1)	227,48	0	4	42	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку	9	198,6	0	0	68	0
Закарпатський регіональний центр соціально-економічних і гуманітарних досліджень	0	0	1	0	25	1
РАЗОМ	76	1441,31	1	18	1218	3
Відділення історії, філософії та права						
Інститут історії України	19	632,14	24	0	570	0
Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського	6	237,02	24	0	298	0
Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича	7	213,74	11	2	168	0
Інститут археології	12	358,03	4	0	300	0
Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія»	0	0	0	0	15	0
Інститут сходознавства ім. А.Ю. Кримського	4	54,61	4	1	63	0
Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса	8	122,05	1	0	137	0
ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України»	5	73,42	4	0	107	0
Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди	10	231,42	10	1	115	0
Інститут соціології	3	41,8	0	10	148	0
Інститут держави і права ім. В.М. Корецького	20 (1)	418,58	4	0	157	0
Одеський археологічний музей	0	0	3	0	45	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Принти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Центр гуманітарної освіти	1	8,75	1	0	59	0
Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського	16 (1)	324,63	23	6	457	0
Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника	1	18	8	1	87	0
ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України»	1	12,5	2	0	121	0
РАЗОМ	113	2746,69	123	21	2847	0
Відділення літератури, мови та мистецтвознавства						
Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка	6	122,61	15	0	196	0
ДУ «Інститут Івана Франка НАН України»	1	50,24	1	0	69	0
Інститут мовознавства ім. О.О. Потебні	4	59,43	3	0	71	0
Інститут української мови	7 (1)	136	6	0	146	0
Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського	17	340,76	19	6	214	0
Інститут народознавства	10	249,69	7	0	190	1
Відділення керамології Інституту народознавства	0	0	1	0	58	0
Український мовно-інформаційний фонд	2 (1)	30	4	0	34	0
Міжнародна школа українистики	0	0	1	0	2	0
РАЗОМ	47	988,73	57	6	980	1

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Наукові центри НАН України та МОН України						
Донецький науковий центр	0	0	0	1	5	0
Західний науковий центр	0	0	1	0	2	0
Південний науковий центр	0	0	1	0	4	0
Північно-східний науковий центр	0	0	0	0	4	0
Придніпровський науковий центр	0	0	0	0	8	0
РАЗОМ	0	0	2	1	23	0
Установи при Президії НАН України						
ВД «Академперіодика»	1	22	3	0	15	0
Видавництво «Наукова думка»	0	0	0	0	0	0
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору	5	87,9	0	0	113	0
Технічний центр	2	34,89	0	0	38	0
ДУ «Центр оцінювання діяльності наукових установ та наукового забезпечення розвитку регіонів України НАН України»	0	0	0	0	12	0
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України»						
Міжнародний центр астрономічних та медико-екологічних досліджень	0	0	0	0	31	0

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій	1	36,9	0	0	15	0
ДУ «Науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України»	1	8,37	0	0	9	0
Центр наукових досліджень та викладання іноземних мов	1	17,5	7	1	24	0
ДУ «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури НАН України»	0	0	0	0	7	0
Науково-інженерний центр радіогідро-геоекологічних полігонних досліджень	0	0	0	0	7	0
Національний центр «Мала академія наук України»	0	0	4	0	76	0
ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»	0	0	1	4	67	0
ДНУ «Київський академічний університет»	0	0	0	0	25	0
РАЗОМ	11	207,56	15	5	439	0
РАЗОМ по НАН України	428	8250,18	295	117	15476	49

Примітка. У дужках зазначено кількість видань, у підготовці яких наукова установа брала участь у співавторстві з іншими установами НАН України. Ці видання враховані у загальній статистиці НАН України у показниках основної установи-видавця (за місцем роботи першого автора, головного наукового редактора тощо).

Склад наукових працівників НАН України

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
I. Відділення математики	442	323	39
Інститут математики	187	142	15
Інститут прикладної математики і механіки	39	30	7
Інститут прикладних проблем механіки і ма- тематики (ІППМіМ) ім. Я.С. Підстригача	182	131	13
Центр математичного моделювання ІППМіМ ім. Я.С. Підстригача	34	20	4
II. Відділення інформатики	1256	802	80
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова	507	334	24
Інститут програмних систем	104	54	8
Інститут проблем реєстрації інформації	155	81	7
Інститут космічних досліджень НАН Украї- ни та ДКА України	62	43	6
Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України	58	26	12
Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору	85	67	10
Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» Націо- нального технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України	18	16	2
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	259	176	10
Інститут проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України	8	5	1
III. Відділення механіки	1165	633	67
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка	157	88	12
Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України	205	113	9

станом на 01.01.2022 р.

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня
	8	67	93	48	45	23	111	185	27
	5	37	33	20	20	12	59	71	12
	0	3	10	5	5	0	9	19	2
	2	23	45	21	18	9	36	85	10
	1	4	5	2	2	2	7	10	3
	11	68	199	151	131	162	112	285	405
	1	31	88	61	68	61	47	126	161
	0	4	11	10	8	13	7	19	28
	1	6	18	21	17	11	9	24	48
	2	3	20	4	1	7	9	24	10
	0	0	1	5	1	7	1	5	20
	5	8	17	7	6	14	17	27	23
	0	1	1	4	2	6	3	7	6
	2	14	43	38	26	43	18	51	107
	0	1	0	1	2	0	1	2	2
	9	66	210	60	70	151	127	267	239
	6	19	34	5	5	7	38	37	13
	0	8	32	24	28	12	13	41	59

Установи НАН України	Спискова чисельність працівників		
		Разом наукових працівників	Науково-керівний персонал
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка	217	101	13
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова	332	172	14
Інститут гідромеханіки	178	105	12
Інститут транспортних систем і технологій	76	54	7
IV. Відділення фізики і астрономії	3035	1955	226
Інститут фізики	358	245	21
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова	604	442	38
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова	367	232	23
Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова	140	96	13
Головна астрономічна обсерваторія	143	87	16
Кримська лазерна обсерваторія ГАО*	0	0	0
Інститут магнетизму НАН України та МОН України	34	26	8
МЦ «Інститут прикладної оптики»	20	11	3
Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна	448	230	19
Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова	433	278	34
Радіоастрономічний інститут	253	134	24
Інститут іоносфери НАН України та МОН України	9	4	0
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна	41	38	5
Інститут фізики гірничих процесів	24	18	6
Інститут фізики конденсованих систем	79	60	8
Інститут електронної фізики	82	54	8
V. Відділення наук про Землю	1493	767	103
Інститут геологічних наук (ІГН)	203	135	7

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня
	2	13	37	7	2	27	20	55	26
	0	7	62	14	26	49	30	67	75
	1	16	35	7	2	32	23	50	32
	0	3	10	3	7	24	3	17	34
	71	172	554	340	283	309	428	901	626
	11	22	66	60	34	31	46	114	85
	7	30	129	99	71	68	75	190	177
	9	27	67	40	28	38	57	112	63
	10	19	17	9	11	17	41	38	17
	3	4	27	20	7	10	14	46	27
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	1	7	0	7	2	9	11	6
	0	1	3	2	1	1	1	5	5
	14	35	60	42	44	16	65	130	35
	7	8	98	34	38	59	42	128	108
	2	9	29	12	13	45	22	43	69
	0	0	0	2	2	0	0	2	2
	2	3	15	2	8	3	12	20	6
	1	0	4	1	4	2	8	7	3
	4	10	14	8	14	2	24	27	9
	0	3	18	9	1	15	12	28	14
	19	71	201	126	105	142	123	360	284
	2	16	45	20	26	19	19	70	46

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН	73	50	10
ДНУ «Центр проблем морської геології, гео- екології та осадового рудоутворення»	75	32	8
Інститут геофізики (ІГФ) ім. С.І. Субботіна	346	136	14
ДУ «Відділення гідроакустики ІГФ ім. С.І. Субботіна»	52	15	2
Карпатське відділення ІГФ ім. С.І. Субботіна	44	31	4
Полтавська гравіметрична обсерваторія ІГФ ім. С.І. Субботіна	43	12	3
Інститут географії	73	48	7
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворен- ня ім. М.П. Семененка	168	110	15
Інститут геології та геохімії горючих копалин	158	80	10
Інститут проблем математичних машин і систем	167	86	14
Державна установа «Науково-інженерний центр радіогідрогеоекологічних полігонних досліджень НАН України»	26	11	2
Державна установа «Науковий гідрофізич- ний центр НАН України»	53	12	6
Океанологічний центр*	0	0	0
Морський гідрофізичний інститут (МГІ)*	0	0	0
Експериментальне відділення МГІ*	0	0	0
Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України	12	9	1
VI. Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства	4003	2191	322
Науково-технічний комплекс «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона»	29	2	2
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона	1090	569	125

Продовження табл. 6

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня
	3	6	8	5	6	12	10	23	17
	0	4	6	4	4	6	4	17	11
	8	20	37	16	11	30	32	66	38
	0	2	4	6	0	1	1	7	7
	0	0	6	3	6	12	2	12	17
	0	0	4	1	4	0	1	6	5
	0	3	16	10	6	6	9	24	15
	4	9	24	26	21	11	19	55	36
	1	4	24	2	12	27	8	39	33
	0	6	22	27	4	13	14	30	42
	0	1	2	1	2	3	1	4	6
	1	0	0	3	0	2	3	3	6
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	3	2	3	0	0	4	5
	20	159	499	327	326	538	279	826	1086
	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	3	46	107	59	75	154	60	176	333

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
ДП «МНЦ електронно-променевих техноло- гій ІЕЗ ім. Є.О. Патона»	26	10	5
НІЦ «Матеріалообробка вибухом» ІЕЗ ім. Є.О. Патона	59	3	3
Інститут проблем матеріалознавства (ІПМ) ім. І.М. Францевича	871	592	40
Чернівецьке відділення ІПМ ім. І.М. Фран- цевича	23	16	3
НТЦ «Композиційні матеріали» при ІПМ ім. І.М. Францевича	2	1	1
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Ба- куля	321	190	28
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів	326	181	22
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка	336	182	25
ДНУ «Науково-технологічний комплекс «Інститут монокристалів»	175	77	10
Інститут монокристалів	123	66	7
Інститут сцинтиляційних матеріалів	246	119	21
ДП «Науково-дослідний інститут мікропри- ладів» НТК «Інститут монокристалів»	38	13	5
Науково-дослідний технологічний інститут функціональної мікроелектроніки НТК «Інститут монокристалів»*	0	0	0
Інститут імпульсних процесів і технологій	107	54	10
Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова	191	104	13
Інститут термоелектрики НАН України та МОН України	40	12	2
VII. Відділення фізико-технічних проблем енергетики	1765	878	120
Інститут технічної теплофізики	350	222	13

Продовження табл. 6

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня
	0	0	0	0	0	5	1	3	6
	0	0	0	0	0	0	0	0	3
	6	50	148	106	87	155	66	206	320
	0	0	4	5	4	0	1	11	4
	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	2	16	64	20	23	37	27	88	75
	2	10	27	32	26	62	22	50	109
	2	20	36	40	32	27	46	92	44
	0	2	15	16	23	11	4	45	28
	0	4	16	9	12	18	12	29	25
	1	5	29	16	17	30	16	55	48
	0	0	1	4	0	3	0	5	8
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	2	14	2	10	15	3	18	33
	1	3	37	17	17	16	17	44	43
	2	1	1	1	0	5	4	2	6
	22	104	260	99	93	180	159	374	345
	5	42	75	16	30	41	31	103	88

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного	235	107	12
Інститут електродинаміки	337	170	15
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	112	47	11
Інститут загальної енергетики	75	43	6
Інститут теплоенергетичних технологій	72	34	6
Інститут газу	180	94	9
Інститут відновлюваної енергетики	131	48	7
ДП «Міжгалузевий науково-технічний центр трансферу технологій відновлюваної та вод- невої енергетики Інституту відновлюваної енергетики»	0	0	0
Інститут проблем безпеки атомних електро- станцій	240	97	36
ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму»	32	16	5
Відділення цільової підготовки Націо- нального технічного університету України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського» при НАН України	1	0	0
VIII. Відділення ядерної фізики та енергетики	2589	1263	222
Національний науковий центр "Харківський фізико-технічний інститут»	1833	770	156
Інститут ядерних досліджень	443	276	32
Інститут прикладної фізики	159	98	16
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища»	126	97	13
Інститут електрофізики і радіаційних технологій	28	22	5
IX. Відділення хімії	1644	933	117
Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржев- ського	137	64	8

Наукові працівники за посадами							З них		
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	12	44	7	2	30	30	47	30	
8	23	54	14	8	48	44	75	51	
4	4	12	4	8	4	17	18	12	
2	2	17	3	10	3	4	25	14	
0	3	11	1	8	5	4	17	13	
0	16	20	32	5	12	11	37	46	
0	0	16	14	3	8	6	20	22	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	2	9	5	17	26	10	23	64	
1	0	2	3	2	3	2	9	5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	78	290	142	233	292	148	437	678	
1	32	176	74	172	159	76	250	444	
3	21	72	26	18	104	36	99	141	
0	4	19	19	25	15	9	44	45	
2	16	19	19	14	14	18	34	45	
0	5	4	4	4	0	9	10	3	
9	42	328	157	132	148	159	571	203	
1	3	16	13	6	17	14	31	19	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського	142	94	9
Інститут органічної хімії	211	99	15
Інститут хімії високомолекулярних сполук	180	108	9
Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії (ІнФОВ) ім. Л.М. Литвиненка	63	49	5
Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л.М. Литвиненка	35	29	3
Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського	168	78	7
Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богат- ського	132	71	13
НТЦ проблем водоочистки і водозбережен- ня «Водообробка» ФХІ ім. О.В. Богатського	17	1	1
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка	179	124	17
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря	207	105	13
Інститут сорбції та проблем ендоекології	94	55	8
Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка	61	46	8
Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики	18	10	1
Х. Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології	1547	920	106
Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна	278	140	8
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця	270	175	15
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного	255	124	17
Інститут молекулярної біології і генетики	272	203	23
Інститут експериментальної патології, онко- логії і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького	180	86	15
Інститут проблем кріобіології і кріомедици- ни (ІПКіК)	220	148	20

Наукові працівники за посадами							З них		
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
1	5	31	14	20	14	15	54	25	
0	2	41	15	11	15	19	72	8	
0	9	42	9	9	30	18	56	34	
2	5	14	8	6	9	8	30	11	
1	0	12	4	6	3	2	22	5	
1	0	26	16	9	19	12	45	21	
3	3	24	6	8	14	15	38	18	
0	0	0	0	0	0	0	1	0	
0	7	44	25	19	12	22	74	28	
0	3	39	27	19	4	16	85	4	
0	2	14	10	14	7	5	29	21	
0	3	20	7	4	4	11	27	8	
0	0	5	3	1	0	2	7	1	
11	67	283	176	147	130	156	540	224	
4	12	30	34	28	24	22	76	42	
1	22	45	31	42	19	35	93	47	
2	5	45	23	5	27	23	76	25	
2	8	56	49	31	34	26	114	63	
1	8	30	17	6	9	20	51	15	
1	10	72	13	21	11	21	104	23	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
ДУ «Відділення біотехнічних проблем діа- гностики ІПКіК НАН України»	19	11	1
ДП «Міжвідомчий науковий центр кріобіо- логії і кріомедицини НАН України, НАМН України та МОЗ України»	1	0	0
Інститут біології клітини	52	33	7
XI. Відділення загальної біології	2004	939	129
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного	180	117	13
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена	164	115	13
Інститут фізіології рослин і генетики	138	55	9
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії	94	55	8
Інститут гідробіології	180	100	11
Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського*	0	0	0
ДУ «Інститут морської біології»	62	45	5
Інститут екології Карпат	47	37	5
ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки»	86	54	8
ДНУ «Інститут еволюційної екології»	114	54	7
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка	283	132	12
Криворізький ботанічний сад	58	21	4
Національний науково-природничий музей	110	35	7
Державний природознавчий музей	49	29	8
Національний дендрологічний парк «Софіївка»	179	39	6
Державний дендрологічний парк «Олександрія»	65	14	3
Дендрологічний парк «Тростянець»	25	2	0
Чорноморський біосферний заповідник	64	10	2

Наукові працівники за посадами						З них			
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	0	2	1	4	3	1	4	6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	2	3	8	10	3	8	22	3	
7	55	235	152	166	195	119	540	280	
1	14	31	22	16	20	24	67	26	
1	11	29	18	27	16	17	68	30	
0	2	16	7	15	6	11	33	11	
1	1	11	10	11	13	7	29	19	
0	6	31	12	21	19	13	65	22	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	4	11	4	12	9	8	16	21	
1	4	12	5	3	7	5	25	7	
2	3	10	17	7	7	10	32	12	
0	2	13	8	5	19	4	29	21	
0	6	39	21	5	49	10	78	44	
0	0	2	3	5	7	1	12	8	
0	1	8	9	5	5	4	23	8	
1	0	6	5	8	1	2	25	2	
0	1	10	1	15	6	3	21	15	
0	0	2	1	2	6	0	5	9	
0	0	1	1	0	0	0	2	0	
0	0	3	2	2	1	0	5	5	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Дунайський біосферний заповідник	34	8	4
Карадазький природний заповідник*	0	0	0
Український степовий природний заповідник	30	7	2
Луганський природний заповідник	27	6	1
Херсонська гідробіологічна станція	15	4	1
ХІІ. Відділення економіки	704	538	81
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»	213	177	19
Інститут економіки промисловості	81	61	10
ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»	64	44	8
Інститут економіко-правових досліджень ім. В.К. Макутова	30	25	7
Луганський філіал Інституту економіко-правових досліджень ім. В.К. Макутова	6	6	2
ДУ «Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень»	75	49	7
ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього»	98	60	8
Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи	94	78	9
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку	33	29	9
Закарпатський регіональний центр соціально-економічних і гуманітарних досліджень	10	9	2
ХІІІ. Відділення історії, філософії та права	2384	1244	188
Інститут історії України	193	131	15
Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського	87	67	9
Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича	91	67	11

Продовження табл. 6

Наукові працівники за посадами						З них			
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Доктори наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	0	0	3	0	1	0	2	6	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	3	2	0	0	0	7	
0	0	0	0	3	2	0	1	5	
0	0	0	0	2	1	0	2	2	
29	75	161	51	52	89	153	255	130	
12	27	45	26	13	35	51	75	51	
4	10	18	2	3	14	17	28	16	
4	7	13	2	4	6	18	17	9	
0	4	8	3	0	3	10	11	4	
0	0	2	0	1	1	2	3	1	
3	2	16	6	9	6	16	22	11	
0	6	27	7	10	2	17	36	7	
5	19	20	2	2	21	13	42	23	
1	0	9	2	7	1	8	17	4	
0	0	3	1	3	0	1	4	4	
33	110	339	210	271	93	254	624	366	
8	18	52	23	9	6	41	73	17	
1	4	31	13	4	5	21	33	13	
2	0	27	10	17	0	17	42	8	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Інститут археології	179	131	13
Кримський філіал Інституту археології*	0	0	0
Науково-дослідний центр «Рятівна археоло- гічна служба» Інституту археології	31	20	2
ДП «Науково-дослідний центр «Охоронна археологічна служба України» Інституту археології	29	19	4
Національний історико-археологічний запо- відник «Ольвія»	17	3	1
Інститут сходознавства ім. А.Ю. Кримського	41	26	4
Кримське відділення Інституту сходознав- ства ім. А.Ю. Кримського*	0	0	0
Інститут політичних і етнонаціональних до- сліджень ім. І.Ф. Кураса	78	49	8
Інститут всесвітньої історії	57	43	8
Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди	114	95	11
Інститут соціології	100	62	11
Інститут держави і права ім. В.М. Корецького	99	80	11
Одеський археологічний музей	40	13	2
Центр гуманітарної освіти	29	23	3
Національна бібліотека України ім. В.І. Вер- надського	777	294	46
Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника	318	60	13
ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень»	21	13	2
Київський університет права	83	48	14
XIV. Відділення літератури, мови та мистецтвознавства	585	450	55
Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка	107	95	10
Державна установа «Інститут Івана Франка»	21	18	4
Інститут мовознавства ім. О.О. Потебні	54	46	8

Наукові працівники за посадами							З них		
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	12	33	36	37	0	21	74	36	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	6	11	0	2	18	
0	0	6	4	5	0	0	6	13	
0	0	0	0	2	0	0	1	2	
1	4	7	1	9	0	5	16	5	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	11	8	7	7	0	24	22	3	
2	12	12	4	4	1	4	27	12	
2	12	38	14	8	10	30	54	11	
3	15	14	5	5	9	27	24	11	
4	15	39	9	2	0	30	49	1	
0	0	4	4	3	0	1	7	5	
0	0	3	1	1	15	6	11	6	
0	7	56	46	139	0	19	114	161	
1	0	9	25	12	0	4	39	17	
1	0	0	7	1	2	1	2	10	
0	0	0	0	0	34	3	28	17	
5	39	137	83	92	39	87	278	85	
2	12	24	15	21	11	23	52	20	
0	0	5	5	4	0	3	10	5	
2	5	10	5	16	0	11	22	13	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Інститут української мови	69	57	7
Український мовно-інформаційний фонд	36	31	5
Інститут мистецтвознавства, фольклористи- ки та етнології ім. М.Т. Рильського	112	93	8
Інститут народознавства	149	81	10
Центр наукових досліджень та викладання іноземних мов	37	29	3
XV. Інші наукові установи	1251	376	160
Президія НАН України	284	131	87
ДУ «Центр оцінювання діяльності наукових установ та наукового забезпечення розвитку регіонів України НАН України»	10	8	2
Західний науковий центр	12	7	2
Придніпровський науковий центр	7	6	2
Північно-східний науковий центр	18	11	6
Донецький науковий центр	2	1	1
Кримський науковий центр*	0	0	0
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»	61	55	9
Технічний центр	51	24	5
ДУ «Науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України»	7	6	3
Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій	5	4	2
Міжнародний центр астрономічних та меди- ко-екологічних досліджень	27	22	6
ДНУ «Київський академічний університет»	27	10	4
Відділення цільової підготовки Київського національного університету ім. Т. Шевченка	5	2	2
ДП «Науково-виробниче підприємство «Ви- давництво «Наукова думка» НАН України»	54	18	5

Наукові працівники за посадами						З них			
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	5	28	6	10	1	17	38	2	
0	2	10	6	8	0	2	16	13	
1	12	22	24	23	3	15	63	15	
0	3	34	22	9	3	13	60	8	
0	0	4	0	1	21	3	17	9	
3	16	56	57	43	41	70	155	151	
0	7	15	17	5	0	38	69	24	
0	2	3	1	0	0	0	6	2	
0	0	1	0	1	3	0	3	4	
0	0	1	0	1	2	3	0	3	
0	0	1	1	1	2	2	0	9	
0	0	0	0	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	4	15	14	7	3	9	27	19	
0	0	3	4	6	6	1	7	16	
0	0	0	0	1	2	0	2	4	
0	0	2	0	0	0	1	1	2	
0	0	4	2	4	6	1	7	14	
0	0	1	0	4	1	2	3	5	
0	0	0	0	0	0	2	0	0	
0	0	0	11	0	2	0	4	14	

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків		
		Разом нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал
Видавничий дім «Академперіодика»	52	21	7
Національний центр «Мала академія наук» МОН України та НАН України	37	23	4
ДНУ «Центр інноваційних медичних техно- логій НАН України»	560	24	11
ДУ «Науковий центр гірничої геології, гео- екології та розвитку інфраструктури НАН України»	32	3	2
Разом в наукових установах	25867	14212	2015
Дослідно-виробнича база	1033	0	0
Обслуговування науки	273	0	0
РАЗОМ	27173	14212	2015

* Звіти не були представлені:

Океанологічний центр;

Морський гідрофізичний інститут (МГІ);

Експериментальне відділення МГІ;

Науково-дослідний технологічний інститут функціональної мікроелектроні-
ки НТК «Інститут монокристалів»;

Карадазький природний заповідник;

Кримський філіал Інституту археології;

Кримське відділення Інституту сходознавства ім. А.Ю. Кримського;

Кримський науковий центр.

Закінчення табл. 6

Наукові працівники за посадами						З них			
Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докторів наук	Кандидатів наук / докторів філософії	Без ступеня	
0	0	0	0	4	10	0	3	18	
0	2	7	4	2	4	3	13	7	
0	1	3	2	7	0	7	8	9	
0	0	0	1	0	0	1	1	1	
263	1189	3845	2179	2189	2532	2485	6598	5129	
0	0	0	0	0	0	5	27	0	
0	0	0	0	0	0	0	3	0	
263	1189	3845	2179	2189	2532	2490	6628	5129	

**Середньорічна чисельність працівників
наукових установ НАН України, 2020–2021 рр.**

Відділення	2020 р.		2021 р.		Зміни (приріст +, зменшення –)
	штатні одиниці	питома вага %	штатні одиниці	питома вага %	
Математики	458	1,79	451	1,78	–7
Інформатики	1113	4,35	1105	4,37	–8
Механіки	1133	4,43	1133	4,48	0
Фізики і астрономії	3201	12,52	3174	12,54	–27
Наук про Землю	1425	5,57	1315	5,20	–110
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	3885	15,19	3828	15,13	–57
Фізико-технічних проблем енергетики	1760	6,88	1774	7,01	14
Ядерної фізики та енергетики	2666	10,43	2593	10,25	–73
Хімії	1640	6,41	1621	6,40	–19
Біохімії, фізіології і молекулярної біології	1531	5,99	1558	6,16	27
Загальної біології	2039	7,97	2100	8,30	61
Економіки	761	2,98	736	2,91	–25
Історії, філософії та права	2255	8,82	2237	8,84	–18
Літератури, мови та мистецтвознавства	563	2,20	546	2,16	–17
Установи при Президії НАН України	1140	4,46	1138	4,50	–2
Разом	25570	100,00	25309	100,00	–261

**Середньорічна чисельність працівників
дослідно-виробничої бази Національної академії наук України**

№ з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
Відділення механіки		
1	Державне підприємство «Дослідне виробництво Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка Національної академії наук України»	13
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України»	36
3	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка Національної академії наук України»	24
Разом		73
Відділення фізики і астрономії		
1	Державне Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро фізичного приладобудування з дослідним виробництвом Інституту фізики Національної академії наук України	5
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова Національної академії наук України»	6
Разом		11
Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства		
1	Державне підприємство «Дослідне конструкторсько-технологічне бюро Інституту електрозварювання (ІЕЗ) ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	59
2	Державне підприємство «Інженерний центр зварювання тиском НТК «ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України»	39
3	Державне підприємство «Дослідний завод спецеелектрометалургії ІЕЗ ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	76
4	Державне підприємство «Науково-виробничий центр «Титан» ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України»	39

№ з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
5	Державне підприємство «Міжнародний центр електронно-променевої технології ІЕЗ ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	26
6	Державне підприємство «Науково-технічний центр «Перспективні технології» ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України»	3
7	Державне підприємство «Атестаційний центр з неруйнівного контролю при ІЕЗ імені Є.О. Патона НАН України»	19
8	Державне підприємство Інженерний центр «ТЕХНО-РЕСУРС»	29
9	Державне підприємство «Інженерний центр «Львівантикор» Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України»	2
10	Державне мале підприємство «ГАЗОТЕРМІК»	3
11	Державне підприємство «Експериментальне виробництво Інституту імпульсних процесів і технологій Національної академії наук України»	12
12	Мале державне науково-виробниче впроваджувальне підприємство «ЕКМА» НАН України	8
13	Державне підприємство «АЛКОН-ДІАМАНТ»	20
14	Державне підприємство «Дослідний експериментально-механічний завод»	23
15	Державне підприємство «Експериментально-виробниче підприємство Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова Національної академії наук України»	12
16	Державне підприємство «Завод хімічних реактивів» Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» НАН України»	231
	Разом	601
	Відділення фізико-технічних проблем енергетики	
1	Державне підприємство «Інженерний центр «СУШКА» Інституту технічної теплофізики НАН України	12
	Разом	12
	Відділення ядерної фізики та енергетики	
1	Державне підприємство «Науково-технологічний центр «Берилій» Національної академії наук України»	31

№ з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
2	Державне науково-виробниче підприємство «Рубін» Національної академії наук України	17
	Разом	48
	Відділення хімії	
1	Державне підприємство «Дослідне виробництво Інституту хімії високомолекулярних сполук Національної академії наук України»	15
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського Національної академії наук України»	20
3	Державне підприємство «Науково-технічний інженерний центр проблем водоочистки та водозбереження (НТЦ "ВОДООБРОБКА") Фізико-хімічного інституту ім. О.В. Богатського Національної академії наук України»	17
4	Державне підприємство «Калуський дослідно-експериментальний завод Інституту хімії поверхні Національної академії наук України»	83
5	Державне підприємство «Експериментальний завод медичних препаратів Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря Національної академії наук України»	25
6	Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з експериментальним виробництвом Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського Національної академії наук України	13
	Разом	173
	Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології	
1	Державне дослідно-конструкторське виробництво медичного приладобудування Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України	3
	Разом	3
	Разом по дослідно-виробничій базі НАН України	921

Таблиця 9
Обсяги фінансування з Державного бюджету підвладних установ по відділеннях НАН України за 2021 рік

Відділення НАН України	Загальний обсяг фінансування					
	Загальний фонд		Спеціальний фонд		послуги, що надаються бюджетними установами згідно з їх основною діяльністю	
	Разом	% до загального обсягу фінансування	Разом	% до загального обсягу фінансування	Разом	до спец-фонду
Математики	96476,8	93	7123,0	7	10399,7	146
Інформатики	267776,5	90	26171,8	10	31743,7	121
Механіки	228938,0	87	29666,0	13	17885,9	60
Фізики і астрономії	666522,9	82	117813,9	18	123591,9	105
Наук про Землю	288084,5	85	41824,9	15	17460,1	42
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	839623,1	79	176544,1	21	160259,2	91
Фізико-технічних проблем енергетики	378795,0	89	42293,1	11	25681,4	61
Ядерної фізики та енергетики	683624,9	75	173537,9	25	153975,9	89
Хімії	406462,1	84	66354,1	16	62481	94
Біохімії, фізіології і молекулярної біології	457789,7	76	110324,0	24	134315,1	122
Загальної біології	478121,3	79	100142,6	21	119175,5	119
Економіки	194947,0	88	23653,4	12	15787,4	67
Історії, філософії та права	460511,7	91	40832,9	9	47049,9	115
Літератури, мови та мистецтвознавства	108830,0	98	2138,7	2	2357	110
Установи при Президії НАН України	505586,5	92	38316,4	8	37502,7	98
Разом по наукових установах	6062090,0	84	996736,8	16	959666,4	96
Інші установи	145734,8	93	9826,8	7	15405,7	157
РАЗОМ	6207824,8	84	1006563,6	16	975072,1	97

Наукове видання

**ЗВІТ
ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ
НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ НАУК
УКРАЇНИ
у 2021 році**

Редактори *З.А. Болкотун, А.О. Мережко*
Комп'ютерна верстка *В.М. Канищевої*

Підп. до друку 03.05.2022. Формат 60×84/16.
Ум. друк. арк. 37,03. Обл.-вид. арк. 38,30.
Тираж 100 прим. Зам. № 6597

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 р.