

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

**ЗВІТ**  
**ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ**  
**НАЦІОНАЛЬНОЇ**  
**АКАДЕМІЇ НАУК**  
**УКРАЇНИ**  
**у 2019 році**

КИЇВ • АКАДЕМПЕРІОДИКА • 2020

Відповідальний за випуск  
академік НАН України В.Л. БОГДАНОВ

*Друкується за розпорядженням Президії НАН України*

**Звіт** про діяльність Національної академії наук України у 2019  
З 42 році / НАН України. — Київ : Академперіодика, 2020. — 594 с.  
ISBN 978-966-360-404-6

Висвітлено основні результати та показники наукової та науково-організаційної діяльності Національної академії наук України у 2019 році.

УДК 001:061.2.055.5"2019"(477)

ISBN 978-966-360-404-6

©НАН України, 2020  
©Академперіодика, оформлення, 2020

## ЗМІСТ

Вступ . . . . .	5
<b>1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	
1.1. Математика . . . . .	11
1.2. Інформатика . . . . .	35
1.3. Механіка . . . . .	55
1.4. Фізика і астрономія . . . . .	75
1.5. Науки про Землю . . . . .	104
1.6. Фізико-технічні проблеми матеріалознавства . . . . .	127
1.7. Фізико-технічні проблеми енергетики . . . . .	151
1.8. Ядерна фізика та енергетика . . . . .	164
1.9. Хімія . . . . .	183
1.10. Біохімія, фізіологія і молекулярна біологія . . . . .	208
1.11. Загальна біологія . . . . .	235
1.12. Економіка . . . . .	267
1.13. Історія, філософія та право . . . . .	286
1.14. Філологічні науки, мистецтвознавство, етнологія . . . . .	329
<b>2. НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ</b>	
2.1. Загальні збори НАН України . . . . .	341
2.2. Діяльність Президії та Бюро Президії НАН України . . . . .	348
2.3. Діяльність регіональних наукових центрів . . . . .	356
2.4. Діяльність громадських наукових організацій . . . . .	370
2.5. Застосування програмно-цільових і конкурсних засад в організації досліджень . . . . .	378
2.6. Комплексні дослідження проблем збереження навколишнього середовища та сталого розвитку . . . . .	396

2.7. Робота з кадрами .....	404
2.8. Взаємодія з освітянською галуззю. Робота з науковою молоддю .....	411
2.9. Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво. ....	418

### **3. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

3.1. Науково-експертна діяльність в інтересах та на замовлення органів державної влади .....	433
3.2. Використання результатів наукових досліджень у галузях економіки	441
3.3. Створення, впровадження та охорона інтелектуальної власності. ....	451
3.4. Науково-видавнича діяльність .....	457
3.5. Наукові конференції, семінари, симпозиуми та з'їзди .....	467
3.6. Науково-технічна пропаганда та робота з організації виставок .....	481
3.7. Діяльність суб'єктів господарювання НАН України. ....	490

### **4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

4.1. Використання бюджетних коштів для забезпечення наукових досліджень .....	497
4.2. Матеріально-технічне забезпечення .....	501
4.3. Науково-інформаційне забезпечення .....	505
4.4. Управління майном .....	510
4.5. Капітальне будівництво .....	513
4.6. Техніко-експлуатаційна, господарська діяльність та соціально-побутове забезпечення .....	516
4.7. Пропаганда наукових досягнень та висвітлення науково-дослідної діяльності у засобах масової інформації .....	523
ДОДАТКИ .....	527

## **ВСТУП**

2019 року наукові установи Національної академії наук виконали значний обсяг фундаментальних і прикладних досліджень, здійснили чимало перспективних науково-технічних розробок з пріоритетних напрямів 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, в галузі ядерних і радіаційних технологій. Установи суспільного і гуманітарного спрямування дослідили проблеми підвищення ефективності структурних перетворень в економіці, її інтеграції у світовий економічний процес, подолання кризових явищ, формування громадянського суспільства, національно-культурного розвитку країни.

У звітному році виконувалось понад 1933 фундаментальних та 897 прикладних науково-дослідних робіт за рахунок коштів загального фонду державного бюджету. Обсяг програмно-цільових і конкурсних досліджень у загальній кількості тем становив 47,1 %. Таких показників досягнуто завдяки ефективно діючій в Академії системі програм і конкурсів. Дослідження та розробки виконували у межах 23 загальноакадемічних цільових програм, які загалом охоплювали понад 25,1 % всієї тематики Академії. Виконувались також 15 програм фундаментальних досліджень відділень Академії, роботи за конкурсами науково-технічних (інноваційних) проєктів, спільними конкурсами НАН України з НАН Білорусі, Українським науково-технологічним центром, Національним центром наукових досліджень Франції (CNRS).

За результатами виконання науково-дослідних робіт вийшло друком 425 монографій, опубліковано 17296 статей у фахових журналах, з них 5222 — в закордонних. Поточні праці науковців публікувалися у 84 наукових і одному науково-популярному журналі та 35 збірниках НАН України, у періодичних, а також у серійних книжкових виданнях установ НАН України, сумарна кількість яких становила 340. Наукові журнали Академії активно долучались до світових баз даних та агрегаторів наукової інформації. Біля 13 % від загальної кількості академічних видань було представлено в міжнародних бібліографічних і реферативних базах даних.

Пріоритетне місце в діяльності НАН України посідало вирішення стратегічних проблем розвитку держави. Для органів державної влади підготовлено та надано 2330 науково-експертних висновків, інформаційно-аналітичних матеріалів, коментарів, пропозицій і рекомендацій з різноманітних питань соціально-економічного розвитку країни.

Велику увагу приділено практичному використанню інноваційних результатів досліджень, науковому супроводженню базових галузей вітчизняної економіки та деяких високотехнологічних виробництв. Протягом звітнього року впроваджено понад 550 наукових та науково-технічних розробок, одержано 500 патентів та подано 640 заявок на винаходи і корисні моделі. На замовлення вітчизняних та іноземних підприємств виконано понад 2100 робіт.

Поглиблювались інтеграційні процеси з освітньою галуззю. У 2019 році діяло 244 договори академічних установ з вищими навчальними закладами про співробітництво. Розроблялось понад 200 спільних наукових проєктів. У творчому союзі з освітянами підготовлено 115 монографій.

Вагоме місце в діяльності Академії посідала робота з молоддю, залучення її до наукової діяльності. Відділення НАН України доклали значних зусиль для забезпечення участі молодих науковців у різноманітних конкурсах на одержання грантів, премій, стипендій, організованих центральними органами державної влади. У звітному році 28 співробітників установ НАН України стали лауреатами премії Президента України для молодих учених, дев'ять — лауреатами премії Верховної Ради України, 27 отримали гранти Президента України. Зазнали розширення академічні форми підтримки

молодих вчених. Розпочато фінансування 100 кращих проєктів науково-дослідних робіт молодих учених НАН України. Реалізовано 30 грантів НАН України дослідницьким лабораторіям / групам молодих учених НАН України для проведення досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки. В установах Академії близько 60 молодим науковцям було призначено премії та стипендії імені видатних учених — колишніх співробітників цих установ. За проєктом «Наукова книга. Молоді вчені» звітнього року побачили світ п'ять монографій молодих науковців.

Міжнародне наукове і науково-технічне співробітництво було й залишалося одним із пріоритетних напрямів діяльності Академії. 2019 року укладено дві нові угоди про співробітництво з науковими організаціями Китаю. Загалом сьогодні взаємодія з китайськими партнерами здійснюється в рамках 32 міжакадемічних і близько 100 прямих угод інститутів з їхніми китайськими партнерами. Вчені Академії виконували понад 30 проєктів Рамкової програми Європейського Союзу «Горизонт 2020».

Тривала робота з удосконалення та підвищення ефективності діяльності Академії відповідно до Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 рр. Підсумки її реалізації в 2014—2018 роках розглянуто на засіданні Президії НАН України 10 квітня 2019 року та визнано в цілому успішними, затверджено також план на 2019—2023 роки з реалізації завдань і заходів Концепції. Протягом 2019 року оцінено з широким залученням вітчизняних позаакадемічних і закордонних експертів (загалом 40 %) ефективність діяльності 39 наукових установ та всіх їхніх наукових підрозділів. За результатами оцінювання адресну фінансову підтримку отримали 325 підрозділів установ. З метою подальшого вдосконалення структури, форм і методів управління в НАН України ухвалено рішення про створення Науково-технічної ради НАН України та науково-координаційних рад секцій НАН України.

У звітний період відбувалась постійна і наполеглива робота з фінансового та матеріально-технічного забезпечення досліджень. Продовжено виконання нової бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень», в рамках якої результати оцінювання ефективності діяльності наукових установ та їхніх підрозділів і конкурсні засади для визначенні прі-

оритетних досліджень, важливих для науки та суспільства, широко використовувались з метою надання адресної підтримки науковим колективам, які виконують дослідження на світовому рівні, в тому числі молодих вчених, та забезпечення цих досліджень новітнім обладнанням.

2019 року в наукових установах НАН України працювало 26922 особи, з них наукових працівників — 14828 осіб, у тому числі докторів наук — 2382, кандидатів наук — 6686.

Плідна творча діяльність вчених НАН України відзначена багатьма державними нагородами. Орденами Ярослава Мудрого, княгині Ольги, «За заслуги» відзначено 19 осіб. Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно 10 вченим. Лауреатами Державної премії України в галузі науки і техніки стали 35 працівників НАН України, премій НАН України імені видатних вчених — 49 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 та 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 «Додатки» з таблицями.

# 1. ОСНОВНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ



---

## 1.1. МАТЕМАТИКА

2019 року вчені Відділення математики НАН України у результаті фундаментальних і прикладних досліджень з актуальних у світі напрямів математики отримали вагомі здобутки у розробленні комплексних і міждисциплінарних проблем, у тому числі й за рахунок розширення міжнародного співробітництва.

До результатів світового рівня належать такі.

В Інституті математики завершено побудову загальної теорії крайових задач із нормально розв'язним оператором у банаховому або гільбертовому просторах. Розглянуто питання відшукування конструктивних умов існування та побудови розв'язків лінійних і слабконелінійних (із нормально розв'язною лінійною частиною) крайових задач для операторних рівнянь із топологічно нетеровим, топологічно фредгольмовим,  $n$ -,  $d$ -нормальним, нетеровим або фредгольмовим операторами. Для кожного з цих класів операторів доведено теореми про їх загальний вигляд та на цій основі запропоновано конструкції узагальнено обернених (псевдообернених) до них операторів у банахових (гільбертових) просторах. З використанням методів теорії збурень побудовано загальну теорію слабконелінійних крайових задач із нормально розв'язною лінійною частиною та запропоновано збіжні ітераційні алгоритми їх побудови (акад. НАН України А.М. Самойленко, чл.-кор. НАН України О.А. Бойчук).

В Інституті прикладної математики і механіки отримано теореми існування розв'язків задачі Діріхле для напівлінійних рівнянь дивергентного виду з вимірними коефіцієнтами за неперервних крайових умов у довільних областях із невідродженими граничними компонентами. Дано застосування до математичних моделей

теорії горіння, стану плазми і процесів дифузії та абсорбції за хімічних реакцій в анізотропних та неоднорідних середовищах (чл.-кор. НАН України В.Я. Гутляньський, В.І. Рязанов, О.В. Несмелова).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розвинуто теорію стовпцево-рядкових некомутативних визначників, для якої запропоновано прямі методи, а саме, аналоги правила Крамера знаходження загальних, нормальних, ермітових та  $\eta$ -ермітових розв'язків кватерніонових рівнянь типу Сильвестра та їх систем. Результат є важливим як з теоретичної точки зору, оскільки розвиває теорію некомутативних визначників, так із точки зору застосування у різних галузях прикладної науки, зокрема, в сингулярному системному контролі, робастному керуванні, нейронних мережах тощо (І.І. Кирчей).

У Математичному відділенні ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна досліджено тонку структуру переднього фронту широкого класу дисперсійних ударних хвиль фокусувального нелінійного рівняння Шредінгера: одержано суттєво нові явні асимптотичні формули для таких ударних хвиль у вигляді асимптотичних солітонів і їхньої взаємодії з фоном. Одержані результати поглиблюють наші знання про структуру дисперсійних ударних хвиль і будуть корисними для фізичного дослідження відповідних явищ природи (В.П. Котляров).

За кордоном вийшли у світ п'ять ґрунтовних монографій учених Відділення.

Kochubei A.N. and Luchko Yu. (Eds). Handbook of Fractional Calculus with Applications. Vol. 1: Basic Theory. Berlin: De Gruyter, 2019, viii + 481 pp. ISBN 978-3-11-057162-2.

Kochubei A.N. and Luchko Yu. (Eds). Handbook of Fractional Calculus with Applications. Vol. 2: Fractional Differential Equations. Berlin: De Gruyter, 2019, viii + 519 pp. ISBN 978-3-11-057166-0.

Avrutin V., Gardini L., Sushko I., Tramontana F. Continuous and discontinuous piecewise-smooth one-dimensional maps: invariant sets and bifurcation structures. *World Scientific Series on Nonlinear Science, Series A*: Vol. 95. Singapore: World Scientific, 2019. 648 p. — ISBN 978-981-4368-82-7.

Manufacturing processes. Actual problems. — 2019. Ed. by: O. Hachkevych, A. Stanik-Besler, T. Wołczański. Vol. 2: Modelling and optimization of manufacturing processes. *Studia i monografie*. Opole: Oficyna

Wydawnicza Politechniki Opolskiej, 2019. 174 p. ISBN 978-83-66033-61-0, ISSN 1429-6063.

Andriychuk M.I. Antenna synthesis through the characteristics of desired amplitude. Cambridge Scholars Publish, 2019. 150 p. ISBN (10) 1-5275-3788-9, ISBN (13) 978-1-5275-3788-0.

Вестяк В.А., Гачкевич А.Р., Мусий Р.С., Тарлаковский Д.В., Федотенков Г.В. Двумерные нестационарные волны в электромагнитноупругих телах. М.: Физматлит, 2019. 288 с. ISBN 978-5-9221-1843-9.

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

Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача визнано кращим у категорії «Математика» в конкурсі «Лідер науки України 2019. *Web of Science Awards*».

Акад. НАН України Р.М. Кушніра за вагомі здобутки в галузі прикладної механіки нагороджено міжнародною відзнакою *Gdoutos Medal*.

Акад. НАН України М.О. Перестюка нагороджено орденом «За заслуги» II ступеня.

Державну премію України в галузі науки і техніки присуджено чл.-кор. НАН України А.Н. Кочубею, Г.М. Фельдману, М.В. Щербині, О.Л. Ребенку, І.В. Микитюку у складі авторського колективу за роботу «Якісні методи дослідження моделей математичної фізики», а також Б.Д. Дробенку й М.В. Марчуку у складі авторського колективу за роботу, що становить державну таємницю.

Премію Президента України для молодих вчених присуджено А.В. Аноп, В.О. Солдатову та І.С. Чепурухіній за роботу «Нові методи аналізу крайових задач у функціональних просторах».

Премію Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок присуджено К.В. Глиняній, В.О. Кузнецову, Г.В. Рябову та В.В. Фомічову за роботу «Асимптотичні властивості стохастичних потоків», а також О.П. Козачку у складі авторського колективу за цикл наукових праць «Вплив рідинних і газоподібних середовищ на контактну взаємодію і руйнування конструкційних матеріалів».

Гранти Президента України докторам наук для здійснення наукових досліджень призначено О.Л. Зуєву, Ю.В. Токовому



та А.Л. Шидлічу. Грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених призначено В.В. Грушковській, А.В. Аноп, О.О. Покутному.

Іменну стипендію Верховної Ради України для найталановитіших молодих учених встановлено О.О. Покутному.

Премію НАН України імені М.О. Лаврентьєва присуджено чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозду, О.І. Даниленку та В.Д. Кошманенку за цикл праць «Розробка нових методів у теорії динамічних систем, групових дій і теорії зображень».

Премію НАН України імені М.М. Крилова присуджено акад. НАН України Р.М. Кушніру та Я.Д. П'янилу складі авторського колективу за цикл праць «Розвиток аналітично-чисельних і якісних методів дослідження диференціальних рівнянь та їх застосування до розв'язання задач механіки і тепломасопереносу».

Премію НАН України імені Ю.О. Митропольського присуджено акад. НАН України О.М. Шарковському та О.Ю. Романенку за цикл праць «Розвиток теорії хаосу та концепції ідеальної турбулентності».

Відзнакою НАН України «За наукові досягнення» нагороджено В.О. Пелиха.

Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено Д.І. Поповича.

Подякою НАН України відзначено О.Р. Гачкевича.

Почесною грамотою Президії НАН України і ЦК профспілки працівників НАН України нагороджена В.С. Пакош.

Відзнакою НАН України для молодих учених «Талант. Натхнення. Праця» нагороджено О.В. Несмелову.

Медальми Міжнародної Академії МАРТІС «Золота Фортуна» нагороджено чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозда та В.І. Герасименка.

## ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ ТА ДИНАМІЧНІ СИСТЕМИ

В Інституті математики запропоновано сингулярне інтегральне рівняння, яке в особливій точці довізначається додатковими умовами. У просторі гладких функцій у разі довізначення воно стає еквівалентним звичайному диференціальному рівнянню, у просторі кусково-розривних функцій — імпульсному диференціальному

рівнянню. Для гладких розв'язків сингулярного рівняння обґрунтовано метод послідовних наближень, який відносно звичайного диференціального рівняння є новим алгоритмом побудови послідовних наближень. Для досліджуваного рівняння визначено новий тип розв'язку, еквівалентний для імпульсного диференціального рівняння розв'язку з розривом другого роду, так званий «розв'язок із голкою» (акад. НАН України А.М. Самойленко).

Побудовано математичну модель перерозподілу соціальної ваги індивіда у суспільстві на основі конфліктної взаємодії «кожен проти всіх», та знайдено критерій виникнення стану «переможець отримує все» (Т.В. Каратаєва, Д.В. Кошманенко).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача встановлено умови розв'язності задачі Діріхле — Неймана для системи слабо нелінійних гіперболічних рівнянь, побудовано алгоритми наближених розв'язків та обґрунтовано їхню збіжність у просторах Соболева. Розроблено загальний Лі-алгебраїчний підхід до конструювання інтегровних за Лаксом — Сато бездисперсних динамічних систем із використанням центрального розширення петельної кодотичної алгебри Лі векторних полів на  $n$ -вимірному торі, який дасть змогу описати новий клас систем такого типу та ієрархії їх законів збереження (С.М. Репетило, М.М. Симолюк, О.Є. Гентош).

В Інституті прикладної математики і механіки розроблено нові класи функцій, що узагальнюють відомі класи Де Джорджі, і які застосовано для доведення умов регулярності розв'язків квазілінійних еліптичних рівнянь високого порядку в термінах нелінійної теорії потенціалу. Удосконалено метод енергетичних оцінок і визначено властивості слабких розв'язків нелінійних параболічних рівнянь із нестандартними умовами на коефіцієнти та сингулярними граничними даними, що актуально для дослідження сильно нестационарних фізичних процесів за умови локалізації тепла, магнітного поля тощо на визначених ділянках середовища (чл.-кор. НАН України І.І. Скрипник, А.Є. Шишков, М.В. Войтович, Є.А. Євгенєва).

У Математичному відділенні Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна досліджено асимптотичну поведінку власних значень і власних функцій на межі спектра сингулярно збурених несиметричних еліптичних операторів із осци-



люючими коефіцієнтами в тонкому циліндрі з умовою Фур'є на основах. Отримані результати допомагають описати поведінку за довгим часом типових розв'язків рівнянь реакції-дифузії в тонких об'єктах із мікроструктурою за наявності сильної конвекції та реакції на межі, зокрема, ідентифікувати гарячі точки. Розвинуті методи можуть бути корисними для подальшого розвитку теорії сильно неоднорідних середовищ (В.О. Рибалко).

## МАТЕМАТИЧНА ФІЗИКА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ АНАЛІЗ

В Інституті математики доведено існування мультиплікативної міри для загальної гіперкомплексної системи з локально компактним базисом та встановлено, що для будь-якої міри на локально компактній групі, яка задовольняє певній умові неперервності, з умови асоціативності згортки за цією мірою випливає, що ця міра співпадає з мірою Хаара (акад. НАН України Ю.М. Березанський, О.О. Калужний).

Розроблено ряд реалістичних моделей модифікованої квантової механіки, що є суперсиметричними та суперінтегровними, побудовано точні розв'язки ряду рівнянь Шредінгера зі змінним параметром маси. Показано, що суперсиметрія притаманна досить широкому класу фізичних систем у фізиці твердого тіла (чл.-кор. НАН України А.Г. Нікітін).

Досліджено важливу в сучасній математичній фізиці нову явно розв'язну модель для системи Дірака із нелокальним потенціалом, що дає можливість отримати завершені результати з опису спектра такої задачі та запропонувати ефективний алгоритм розв'язання оберненої спектральної задачі, який не потребує розв'язання інтегрального рівняння Гельфанда — Левітана — Марченка із класичного алгоритму в оберненій задачі (Л.П. Нижник).

Побудовано теорію розв'язності загальних параболічних початково-крайових задач у класах узагальнених просторів Соболева. Доведено нові теореми про коректну розв'язність таких задач, знайдено нові тонкі достатні умови узагальненої регулярності та класичної гладкості їхніх розв'язків. Ці результати суттєво уточнюють і доповнюють класичну теорію параболічних задач, що описують явища дифузії (В.А. Михайлець, О.О. Мурач, В.М. Лось).

Досліджено купманівське представлення індуктивної границі загальних лінійних груп. На просторі, де діє група, заданий нескінченний тензорний добуток одновимірних нецентрованих гаусівських мір. Встановлено критерій незвідності представлення. Таким чином, знайдено суттєво новий клас незвідних представлень нескінченновимірних груп, що важливо для подальшого розвитку гармонічного аналізу на таких групах (О.В. Косяк).

Зроблено вичерпний опис симетрій Лі системи нелінійних рівнянь типу реакції-дифузії, що моделює процес взаємодії первісних фермерів із мисливцями-збирачами. Отримані оператори застосовано для побудови інваріантних розв'язків. Досліджено властивості отриманих розв'язків і наведено їх біологічну інтерпретацію (В.В. Давидович, Р.М. Черніга).

Побудовано явний вигляд послідовності маргінальних функціоналів операторів густини, якою описується еволюція стану квантової системи багатьох частинок у конденсованих станах у термінах стану типової частинки, що розвиває підхід до опису квантових систем у конденсованих станах за допомогою нелінійного кінетичного рівняння немарковського типу (В.І. Герасименко).

Вивчено взаємозв'язок між віківським множенням і стохастичним інтегруванням на просторах нерегулярних узагальнених функцій аналізу білого шуму Леві, побудованих з використанням литвинівського узагальнення властивості хаотичного розкладу. Отримані результати застосовано до розв'язання певних стохастичних інтегральних рівнянь із нелінійностями віківського типу (М.О. Качановський).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача досліджено спектральні властивості одновимірних операторів Шредінгера із інтегровними безвідбивними потенціалами і розроблено алгоритм їх відновлення за даними розсіювання, що уможливило отримання явних формул для узагальнених солітонних розв'язків рівняння Кортевега — де Фриза, початкові дані яких є такими потенціалами, й може бути використано для опису різноманітних фізичних процесів, зокрема, поширення довгих хвиль у рідинах та плазмі й акустичних хвиль у кристалічних ґратках (Р.О. Гринів).

При дослідженні алгебр аналітичних функцій на банахових просторах вивчено алгебру симетричних аналітичних функцій об-

меженого типу на просторі абсолютно збіжних послідовностей та питання існування абсолютного базису Шаудера на підалгебрах цієї алгебри. Результати мають теоретичний характер і будуть використані в подальших дослідженнях у нескінченновимірному аналізі (А.В. Загороднюк, І.В. Чернега).

На основі отриманих в аналітичному вигляді алгебраїчно-спеціальних розв'язків рівнянь Максвелла у просторі-часі Керра доведено, що вплив гравітаційного поля маси, що обертається, на поле Максвелла проявляється у частотній дисперсії хвильового вектора за встановленим у дослідженні законом, групова та фазова швидкості електромагнітної хвилі можуть бути орієнтовані протилежно залежно від співвідношення між характеристиками гравітаційного та електромагнітного полів. На основі аналізу розв'язків рівнянь Матісона — Папаетру в метриці Шварцшільда встановлено значну залежність енергії спінової частки від ультрарелятивістських значень її тангенціальної швидкості відносно джерела гравітаційного поля. Оцінено залежність інтенсивності електромагнітного випромінювання зарядженої спінової частки від релятивістського фактора Лоренца. Отримані результати є основою для виявлення нових фізичних ефектів, що впливають із загальної теорії відносності, та для верифікації різних варіантів теорії гравітації (В.О. Пелих, Ю.В. Тайстра Р.М. Пляцко, М.Т. Феник).

В Інституті прикладної математики і механіки досліджено властивості моделей покриття циліндра тонкою плівкою у двох фізичних випадках, які запропонували *Kerchman* та *Frenkel*. Ці моделі є нелінійними параболічними рівняннями четвертого порядку, що вироджуються. Визначено умови існування локальних і глобальних за часом слабких розв'язків. Отримані результати можна бути використати для моделювання процесу видобутку нафти шляхом її витіснення (Р.М. Таранець).

У Математичному відділенні Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна вивчено спектр оператора Максвелла у періодичному середовищі з ідеальними провідними циліндричними включеннями, що мають пасткоподібний переріз, і побудовано двовимірну математичну модель фотонного метаматеріалу з заданими лакунами у спектрі. Застосування включень неоднорідностей у формі пасток може бути корисним для створення

штучних матеріалів із заданим частотним спектром пропускання електромагнітних хвиль (акад. НАН України Є.Я. Хруслов).

## ТЕОРІЯ ФУНКЦІЙ

В Інституті математики уточнено порядок  $R$ -інтеграла та знайдено його зображення канонічним добутком Вейерштрасса. Визначено вид та властивості канонічного добутку Вейерштрасса цілої функції з дійсними значеннями на множині дійсних чисел. Це дає можливість розв'язати відому проблему нулів дзета-функції (акад. НАН України А.М. Самойленко).

Установлено точні за порядком оцінки колмогоровських поперечників, ентропійних чисел і деяких інших апроксимаційних характеристик класів Соболева та Нікольського — Бесова періодичних функцій багатьох змінних. Результати можуть бути застосовані до проблем, пов'язаних із розпізнаванням та відновленням образів, аналізом та ідентифікацією різноманітних природних сигналів тощо (А.С. Романюк, В.С. Романюк).

Установлено асимптотичні рівності для точних верхніх меж наближень інтерполяційними тригонометричними поліномами з рівномірним розподілом вузлів інтерполяції в метриках просторів  $L_p$  на класах  $2\pi$ -періодичних  $r$ -диференційовних в сенсі Вейля функцій за показників гладкості  $r$ , що швидко зростають. Отримані результати можуть бути застосовані для знаходження наближених розв'язків рівнянь математичної фізики (А.С. Сердюк, І.В. Соколенко).

Доведено інтегральні теореми для кватерніонних моногенних функцій, асоційованих із просторовим рівнянням Лапласа. Установлено достатні умови існування і формули граничних значень аналога інтеграла типу Коші в тривимірній гармонічній алгебрі з одновимірним радикалом. Отримані результати сприятимуть розробці методів розв'язання крайових задач для просторових потенціальних полів, аналогічних методам комплексних аналітичних функцій у теорії плоских потенціальних полів (С.А. Плакса, В.С. Шпаківський, Р.П. Пухтаєвич).

Отримано точний розв'язок задачі про екстремальне розбиття комплексної площини у випадку двох вільних полюсів, що лежать на одиничному колі. Отриманий результат і методика його дове-

дення можуть бути використані для розв'язання екстремальних проблем теорії однолистих функцій, а також у голоморфній динаміці та теорії апроксимації (О.К. Бахтін, І.В. Денегга).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача введено поняття тривимірного неперервного дробу, встановлено формулу різниці між наближеннями для таких дробів, виходячи з якої з використанням уведеного мажорантного дробу досліджується збіжність тривимірних неперервних дробів. Доведено узагальнення теореми Слешинського — Прінгсгейма (достатні умови збіжності). Результати є важливими для побудови аналітичної теорії багатовимірних неперервних дробів, зокрема тривимірних (Х.Й. Кучмінська).

В Інституті прикладної математики і механіки знайдено умови на зовнішню дилатацію, за яких будь-який гомеоморфізм класу Соболева з критичним показником допускає неперервні та гомеоморфні продовження на межу за простими кінцями по Каратеодорі. Результат може бути застосовано до задач математичної фізики у тривимірному просторі, зокрема, до крайових задач теорії потенціалу для неоднорідного і анізотропного середовища в областях зі складною структурою границі (О.С. Афанасьєва, В.І. Рязанов, Е.А. Севостьянов).

У Математичному відділенні Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна отримано повний перелік симетрій розширення Лорана квантової площини, які не є симетріями загального положення, що дало можливість завершити побудову повної класифікації симетрій розширення Лорана квантової площини. Розвинені у цьому дослідженні методи можуть бути використані для вивчення динамічних систем, пов'язаних зі складнішими квантовими алгебрами (С.Д. Синельщиков).

### ТЕОРІЯ ЙМОВІРНОСТЕЙ І МАТЕМАТИЧНА СТАТИСТИКА

В Інституті математики побудовано стохастичне диференціальне рівняння руху негладкого многовиду у випадковому середовищі, яке є аналогом рівняння Ландау — Ліфшиця, та знайдено асимптотику локальних часів самоперетину многовиду за необмеженого зростання часу. Отримані результати дають змогу досліджувати

математичні характеристики руху органічних або штучних полімерів у випадковому середовищі: клітинна рідина або розчин тощо (А.А. Дороговцев, О.Л. Ізюмцева).

У Математичному відділенні Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна для незалежних випадкових величин, що набувають значень у локально компактній абелевій групі  $X$  доведено аналог відомої теореми С.Р. Рао, в якій спільний розподіл двох лінійних форм від трьох незалежних випадкових величин визначає розподіл цих випадкових величин із точністю до зсуву. Розвинені у ході доказу цієї теореми методи можуть бути використані для вивчення характеристичних теорем математичної статистики на групах (чл.-кор. НАН України Г.М. Фельдман).

### АЛГЕБРА, ГЕОМЕТРІЯ І ТОПОЛОГІЯ

В Інституті математики розроблено теорію нодальних кривих та їх категорних розв'язань, встановлено їхні зв'язки з лагідними (*gentle*) і скручено лагідними алгебрами. Одержані результати застосовано до побудови дзеркальної гомологічної симетрії з симплектичними поверхнями. Такі конструкції трапляються в задачах теоретичної фізики, оскільки вони широко застосовані у теорії струн, порівнянні різних моделей бранів тощо (чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозд, І.І. Бурбан).

Установлено, що для довільних систем білінійних форм і лінійних операторів виконується властивість Ліпшиця: якщо дві системи, які є близькими у звичайній метриці, еквівалентні, то перетворення, якими встановлюється еквівалентність, можна теж вибрати близькими до тотожного. Це має, зокрема, важливе значення у прикладних питаннях, пов'язаних зі стійкістю числових алгоритмів (В.В. Сергейчук).

До обчислення когомологій скінченних  $p$ -груп застосовано техніку теорії зображень, а саме сагайдаки Ауслендера — Райтена та порядки Бакстрема. За її допомогою повністю обчислено когомології решіток та дуальних до них модулів над четверною групою Клейна. Ці результати важливі як для гомологічної алгебри і теорії груп, так і для прикладних галузей, зокрема, кристалографії, де їх застосовують до побудови та класифікації кристалографічних груп (чл.-кор. НАН України Ю.А. Дрозд, А.І. Плакош).

Досліджено  $p$ -групи з циклічним комутантом індексу  $p$ , які є адитивними або мультиплікативними групами локальних майже-кілець, а також дано класифікацію таких майже-кілець. Отриманий результат може бути використаний у теорії брейсів, яку використовують для дослідження задач математичної фізики (І.Ю. Раєвська, М.Ю. Раєвська).

Установлено, що для будь-якої групи  $G$ , одержаної з одиничної групи за допомогою прямих добутків і вінцевих добутків із групою цілих чисел, ранги центру групи і фактор-групи по комутанту однакові. З'ясовано, що цей ранг співпадає з першим числом Бетті орбіти функції Морса на компактному двовимірному многовиді. Отримані результати дають нові важливі зв'язки топологічних та алгебраїчних інваріантів і мають важливе значення для алгебраїчної і диференціальної топології (Ю.Ю. Сорока).

Частковий внутрішній об'єкт гомоморфізмів між поповненими конільпотентними кокатегоріями побудований як тензорна кокатегорія сагайдака кодиференціювань разом із кофунктором взяття значення. Цей результат є важливим для ряду питань теорії модельних категорій та  $A_\infty$ -категорій (В.В. Любашенко).

Виявлено, що періодична група, яка розкладається в добуток своїх переставних локально циклічних підгруп, є локально надрозв'язною. Цим доведена стара гіпотеза з теорії груп, яка дає узагальнення відомої теореми Хупперта (Я.П. Сисак).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача знайдено класифікацію типів таких конфігурацій граней трикутного вкладення повного графа  $K_{3n}$  та  $K_{3n+1}$ , які дають можливість перетворити це вкладення у неорієнтовне трикутне вкладення графа  $K_{3n+3}$  та  $K_{3n+4}$  відповідно. Досліджено зв'язок між проблемою побудови таких конфігурацій граней і проблемами знаходження спеціальних типів паросполучень у дводольних графах. Отримані результати можуть бути використані для дослідження складних мереж (В.П. Коржик).

Знайдено умови, за яких конфігураційні простори гомотопійно еквівалентних поліедрів (кусково-лінійних многовидів), є еквіваріантно гомотопійно еквівалентними. Цей результат отримано в контексті загальної проблеми про гомотопійну еквівалентність конфігураційних просторів, базові простори яких є гомотопійно еквіва-

лентними, він має прикладне значення і може бути використаний, зокрема, в математичному моделюванні (Л.П. Плахта).

Знайдено число відрізків планарного графу, тобто найменшу кількість відрізків, що разом утворюють його прямолінійне зображення. Досліджено три нові версії цього числа та отримано верхні і нижні оцінки числа відрізків кубічного графу в залежності від його зв'язності. Ці дослідження входять до проекту математичної формалізації інтуїтивного поняття візуальної складності зображень графів (О.В. Равський).

В Інституті прикладної математики і механіки знайдено критерій асимптотичної єдиності загальних метричних просторів, що може бути застосовано для аналізу граничної поведінки систем обробки інформації. Досліджено комбінаторні і напівгрупові властивості узагальнених псевдоультраметрич та деяких інших класів псевдометрич. Результати можуть бути використані в задачах класифікації великих масивів даних (О.А. Довгоший).

У Математичному відділенні Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна одержано оцінку зверху довжини замкнених кривих з обмеженням знизу питомим поворотом на двохвимірних просторах Александрова. Цю оцінку застосовано у дослідженні простих замкнених геодезичних на багатогранниках і метричних просторах з особливостями, а також для оцінювання довжини геодезичної без самоперетину. Питання існування простих замкнених геодезичних виникло в А. Пуанкаре у ході дослідження проблеми трьох тіл. Можливе застосування узагальнення одержаної оцінки в загальній теорії відносності (чл.-кор. НАН України О.А. Борисенко).

## МАТЕМАТИЧНІ ПРОБЛЕМИ МЕХАНІКИ

В Інституті математики на варіаційних принципах аналітичної механіки та теорії збурення побудовано наближені математичні теорії нелінійних крайових задач з вільною межею, що описують коливання рідини в кінцевих контейнерах, у тому числі із пружними стінками. Практичною метою було створення ефективних та відносно простих методів аналізу динаміки та стійкості ряду індустриальних об'єктів, від водонапірних башт до біореакторів для виробництва протеїну. Порівняння теоретичних передбачень із ре-



зультатами відомих натурних експериментів підтвердили їх високу точність та допомогли пояснити ряд нелінійних феноменів (акад. НАН України І.О. Луковський, чл.-кор. НАН України О.М. Тимоха, О.В. Солодун).

Визначено нові критерії існування статичних і динамічних регуляторів, які понижують зважений рівень гасіння обмежених збурень у дескрипторних системах керування. Їх практичне застосування дає змогу підвищувати надійність та безпеку транспортних, робото-технічних та інших керованих об'єктів (О.Г. Мазко).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача побудовано розв'язок квазістатичної задачі термопружності для кусково-однорідної структури, складеної із термочутливих контактуючих півпростору та шару за конвективного теплообміну з середовищем сталої температури. Відповідну задачу теплопровідності, лінеаризовану за допомогою перетворення Кірхгофа та методу лінеаризувальних параметрів, розв'язано за допомогою інтегрального перетворення Лапласа з використанням регуляризованої формули Пруднікова для його числового обернення. Для вказаної структури визначено та досліджено термопружний стан, необхідність урахування якого виникає у разі оцінювання міцності змодельованого нею теплонавантаженого елемента конструкції (акад. НАН України Р.М. Кушнір, О.М. Вовк, Т.Я. Соляр).

Визначено дво- і тривимірні стаціонарні температурні поля й термопружний стан півбезмежних тіл із вільною, жорстко, гладко й гнучко закріпленою межею за теплоізоляції в областях, розташованих у паралельних або перпендикулярних до межі площинах. Використано гармонічні й логарифмічні потенціали подвійного шару, термопружні потенціали переміщень і функції Буссінеска, побудова яких зводиться до розв'язування крайових задач для гармонічних функцій у півпросторі. Отримані співвідношення для переміщень й напружень є відповідними функціями Гріна, які буде використано у дослідженні термонапруженого стану безмежної і півбезмежної матриці з системою тонких теплопроникних включень, які використовують у теплоенергетиці (чл.-кор. НАН України Г.С. Кіт, Р.М. Андрійчук, Н.М. Івасько).

Двовимірні статичні задачі керування розподілом однієї з компонент тензора напружень або їх лінійної комбінації у заданому пе-

рерізі, паралельному до межевої поверхні, для плоскодеформованого півпростору, який нагрівається внутрішніми джерелами тепла, зведено до обернених задач термопружності. На основі припущення про існування керування, яке забезпечує точну нижню грань критерію оптимальності, розв'язування такої оптимізаційної задачі зведено до побудови розв'язку інтегрального рівняння першого роду типу згортки. Отримані результати можуть бути використані для визначення оптимальних температурних режимів експлуатації теплонавантажених елементів енергетичних систем (Ю.В. Токовий, А.В. Ясінський).

Побудовано розв'язок задачі про напружено-деформований стан і граничну рівновагу циліндричної оболонки з повздовжньою тріщиною, до берегів якої прикладено змінні в часі навантаження. На основі енергетичного критерію отримано співвідношення, які пов'язують критичне значення навантаження та розмір тріщини. Передбачається використання цих результатів для оцінювання міцності оболонкових конструктивних елементів із дефектами (М.М. Николишин, С.О. Альфавітська, М.І. Махоркін).

Визначено динамічні коефіцієнти інтенсивності напружень у шаруватому композиті з круговою внутрішньою тріщиною за умов крутного гармонійного навантаження. За допомогою теорії сингулярних збурень створено механіко-математичну модель динамічної взаємодії п'єзокерамічного шару з малою хвильовою товщиною із п'єзоелектричною (кристалографічного класу  $6mm$ ) матрицею за поздовжнього зсуву композита. Результати досліджень актуальні для прогнозування міцнісних властивостей шаруватих пружних і п'єзокерамічних композитних структур (В.В. Михаськів, Я.І. Кунець, В.В. Матус, І.Я. Жбадинський, І.О. Бутрак, Р.В. Рабош).

Розроблено підхід до побудови узагальнених граничних умов радіаційно-конвективного теплообміну тіл із середовищем через неплоскі багат шарові покриття, який ґрунтується на використанні точного рівняння теплопровідності в покритті і розвиненні функції температури за товщиною покриття в степеневий ряд (В.А. Шевчук, О.П. Гаврись).

Розвинуто математичну модель і методику дослідження зносоконтакту двох тіл, поверхня одного з яких є хвилястою або має гладкі виступи, з використанням моделі фрикційновомного руйнування

знайдено ділянки, на яких починається зношування, досліджено форму зношених виступів і контактний тиск після припрацювання. Отримані результати можуть бути використані для оцінювання контактної жорсткості та міцності вузлів і з'єднань з текстурованими поверхнями (О.П. Козачок, Б.С. Слободян, Н.І. Маланчук, Р.М. Мартиняк).

Розроблено алгоритми декомпозиції області для числового дослідження напружено деформованого стану тривимірних пружних тіл із дискретними покриттями періодичної структури за їх контактної взаємодії, які можуть бути використані для дослідження контакту деталей судових машин і механізмів, зміцнених покриттями дискретної структури (І.І. Прокопишин).

Запропоновано варіаційне формування оберненої задачі одночасного неруйнівного визначення поверхневих коефіцієнтів чорноти і розсіювання діелектричних шарів за високих значень температури на основі даних, отриманих шляхом вимірювання температури поверхні та потоку енергії інфрачервоного випромінювання через неї назовні, а також ітераційний метод розв'язування сформульованої задачі. З використанням числових експериментів досліджено його збіжність і розроблено спосіб визначення поверхневих радіаційних властивостей діелектричних шарів, на який отримано патент на корисну модель (В.Ф. Чекурін, Ю.В. Бойчук).

Систему інтегральних рівнянь та інтегральних співвідношень відносно густини потенціалів простого шару та переміщень включень задачі про коливання ортотропної панелі подвійної кривини з множиною включень довільної конфігурації та різними типами з'єднань з панеллю розв'язано методом колокацій. Отримано числові розв'язки у частковому випадку задачі про коливання шарнірно опертої прямокутної в плані ортотропної панелі подвійної кривини з двома включеннями, які взаємодіють із панеллю через пружні прошарки типу Вінклера. Ці результати можуть бути використані для оцінювання стійкості будівельних конструкцій (Т.В. Шопя).

Побудовано лінійну незв'язану квазістатичну теорію термopужних тонких оболонок, співвідношення якої узгоджуються із силовими граничними умовами на лицьових поверхнях. Систему двовимірних рівнянь для узагальнених переміщень розв'язано відносно їхніх других похідних по одному з гауссових параметрів се-

рединної поверхні, що дає змогу звести її до нормальної системи звичайних диференціальних рівнянь. Ці результати можуть бути використані у розрахунку термоміцності оболонкових елементів конструкцій (М.В. Марчук, Р.І. Тучапський).

В Інституті прикладної математики і механіки розвинуто метод стабілізації нелінійних систем у класі нестационарних періодичних функцій зворотного зв'язку для механічних систем із твердими тілами та неголономних систем зі збуреннями, який використовуватиметься для формування алгоритмів керування рухом і гасіння коливань мехатронних систем (О.Л. Зуєв, В.В. Грушковська).

Для задач оптимізації й стабілізації руху робототехнічних систем в умовах неповної інформації щодо їхніх математичних моделей розроблено метод синтезу алгоритмів пошуку екстремуму для нелінійних систем з асимптотично стійким квазістационарним станом (В.В. Грушковська).

## ОБЧИСЛЮВАЛЬНА МАТЕМАТИКА

В Інституті математики розроблено метод розв'язування крайових задач математичної фізики, в основі якого лежить поєднання ідеї методу фіктивних областей та гомотопії з метою зведення розв'язування багатовимірних рівнянь із частинними похідними в області довільної форми до експоненціально збіжної послідовності задач у паралелепіпеді. Це дало можливість зменшити обсяг обчислень за рахунок відсутності необхідності триангуляції області, як це вимагається у методі скінченних елементів (акад. НАН України В.Л. Макаров, І.П. Гаврилюк).

Побудовано стійкий та оптимальний за точністю метод розв'язування інтегральних рівнянь Фредгольма першого роду з ядрами, що не є інтегровними у квадраті, і які виникають у ході дослідження задач електрохімічної імпедансної спектроскопії (С.Г. Солодкий, В.Б. Василик).

Для розв'язування задач класифікації теорії машинного навчання розроблено чисельні алгоритми з використанням методів дифузійної геометрії, що допомагають мінімізувати обсяг вхідних даних без втрати точності наближення (Є.В. Семенова).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено числовий алгоритм розв'язування

двоточною крайовою задачею четвертого порядку з двома спектральними параметрами для дослідження області додатної визначеності певного диференціального оператора (П.О. Савенко, Ю.П. Тополук).

У Центрі математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено метод чебишовського наближення функцій багатьох змінних із використанням оригінального способу уточнення значень вагової функції. Дослідження можуть бути застосовані для проектування засобів вимірювання фізичних величин, значення яких залежить від декількох сигналів (П.С. Малахівський).

### МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА

В Інституті прикладної математики і механіки в рамках спільних досліджень з Інститутом динаміки складних технічних систем ім. Макса Планка (м. Магдебург, Німеччина) розроблено представлення моментів перемикавання для класу ізопериметричних задач оптимального керування з білінійними функціоналами якості та квадратичними членами у динамічних рівняннях. Ці представлення застосовано до підвищення продуктивності хімічної реакції гідролізу зі змінним потоком рідини (О.Л. Зуєв).

З використанням методів дослідження динаміки систем пов'язаних твердих тіл розроблено метод моделювання руху та дослідження стійкості руху складних механічних систем, що складаються з твердих, пружних і рідких тіл. Результати безпосередньо можуть бути використані для технічних об'єктів, які представлено у вигляді системи пружно зв'язаних твердих тіл із рідиною, а також як апроксимувальних моделей (Ю.М. Кононов).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача виконано тривимірне чисельне магніто-гідродинамічне моделювання поширення ударної хвилі залишку наднової зорі в неоднорідному середовищі молекулярної хмари. Завдяки цьому вперше стала зрозуміла роль міжзоряного магнітного поля у генерації космічного гама-випромінювання релятивістськими протонами (О.Л. Петрук).

Розроблено аналітико-числову процедуру розв'язування інтегральних рівнянь другого роду, які виникають у задачах аналізу мі-

кросмугових структур. Апробацію підходу здійснено на антенних структурах із реальними фізичними параметрами (М.І. Андрійчук).

Розроблено фізико-математичну модель формування нанопорошкових оксидних матеріалів і структур на їх основі за імпульсного лазерного реактивного осадження й встановлено закономірності газочутливості таких матеріалів, що мають різні структури й електронні властивості. Результати можуть бути застосовані у газовій сенсоріці (Д.І. Попович, Р.В. Бовгира).

У Центрі математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено методологію знаходження граничної умови для контактної-крайової задачі на основі експериментальних даних, яку застосовано до встановлення режимів ефективної роботи промислових засипних фільтрів доочистки питних вод та каналізаційних стоків (О.Ю. Чернуха, Ю.І. Білушак).

У рамках виконання цільової наукової програми Відділення математики НАН України «Розробка та дослідження сучасних математичних моделей у галузі фізико-технічних та медико-біологічних наук» отримано ряд нових вагомих результатів.

За фізико-технічним напрямом в Інституті математики показано, що усі рівняння Шредингера зі змінним параметром маси, що допускають шестипараметричні групи симетрії, є точно розв'язними. Ці результати можуть бути застосовані у досить широкому колі фізичних проблем, що описуються такими рівняннями, а це, зокрема, квантові рідини, квантові точки та дроти (чл.-кор. НАН України А.Г. Нікітін).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача встановлено умови стаціонарності фази електромагнітного випромінювання з околу чорної діри Керра. Розроблено програмні засоби та проаналізовано тестові експериментальні дані, отримані прототипом черенковського телескопа *SST-1M* у Кракові, з метою виявлення подій детектування мюонів цим телескопом. Результати буде використано у дослідженнях на великій міжнародній мережі черенковських телескопів (О.Л. Петрук, В.В. Бешлей).

За медико-біологічним напрямом в Інституті математики розглянуто декілька систем, що є узагальненнями класичної моде-



лі Курамото, які задані на симетричних осциляторних мережах за різних функцій взаємодії між елементами. Описано колективну динаміку та біфуркації переходів між різними режимами елементів, які взаємодіють, а саме повна та часткова синхронізація, режим глобальної антифази, режим повільного перемикання між кластерами та химерні стани. Показано взаємозв'язок симетрій мережі з існуванням інваріантних многовидів системи, кластерних станів і складніших колективних режимів. Описано динаміку глобально зв'язаної системи, моделі з центральним елементом, моделі з притяганням та відштовхуванням, системи з циркулянтною та блочною структурою мережі (О.А. Бурилко).

В Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено математичну модель ходи людини з екзоскелетом, побудовано алгоритмічне та програмне забезпечення для пошуку субоптимальних режимів керування екзоскелетом за умови антропоморфності переміщення біомеханічної системи (М.В. Демидюк, Б.А. Литвин).

В Інституті прикладної математики і механіки розроблено алгоритми ідентифікації параметрів, які визначають нелінійні складові і характеризують змінну дисипацію математичної моделі мережі пов'язаних осциляторів Ван дер Поля. Такі системи виникають у медико-біологічних дослідженнях у ході моделювання нелінійних патернів та інших циклічних процесів, що мають складний характер (В.Ф. Щербак).

Виконано чисельне дослідження полів швидкості, тиску та інтенсивності вихорових структур течії крові в каротидних артеріях у нормальному стані та після видалення атеросклеротичної бляшки в нормальних та аномальних розгалуженнях артеріол. Результати розширюють діапазон показань для хірургічного видалення атеросклеротичної бляшки на випадок відсутності звитості зовнішньої каротидної артерії (В.С. Оверко).

За напрямом інформаційних технологій в Інституті математики обґрунтовано доцільність застосування функціонально-дискретного методу з його символічною алгоритмічною реалізацією для розв'язування спектральних задач, пов'язаних із диференціальними рівняннями четвертого порядку, як такий, що має експоненціальну швидкість збіжності і продемонстрував у практичних

застосуваннях істотні переваги (акад. НАН України В.Л. Макаров, Н.О. Романюк).

За результатами виконання науково-технічного проекту НАН України в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено методологію дослідження напружено-деформованого стану тонкостінних конструкцій за інтенсивних силових навантажень для оцінювання фактичних руйнівних навантажень таких конструкцій за результатами комп'ютерного моделювання. Для розв'язування сформульованої в межах геометрично нелінійної теорії термопружно-пластичності з ізотропно-кінематичним зміцненням задачі застосовано метод скінчених елементів і розроблено відповідне програмне забезпечення. Досліджено напружено деформований стан баків окиснювачів паливного відсіку ракети за дії внутрішнього тиску та отримано оцінки їх руйнівного навантаження. Розроблені методологія, алгоритми та програмне забезпечення передані для використання в Державне підприємство «Конструкторське бюро «Південне» ім. М. К. Янгеля» (Б.Д. Дробенко).

\* \* \*

2019 року науково-організаційна діяльність Бюро Відділення математики НАН України зосереджувалась, насамперед, на розвитку та координації досліджень із актуальних напрямів математики та отриманні результатів міждисциплінарного характеру. Велику увагу приділено реалізації Концепції розвитку НАН України на 2014—2023 роки.

На засіданнях Бюро Відділення розглянуто підсумки діяльності підпорядкованих установ, питання підвищення ефективності та оптимізації їх роботи, результативність роботи аспірантури і докторантури, стан поповнення молоддю, заслухано наукові доповіді з актуальних наукових напрямів математики та наукові повідомлення молодих вчених.

Учені 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, премії Президента України для молодих вчених, премії Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у га-

лузі фундаментальних і прикладних досліджень. У складі експертних комісій Департаменту атестації кадрів МОН України вчені Відділення проводили експертизу дисертаційних робіт.

Чл.-кор. НАН України М.В. Щербина була членом Комісії з присудження грантів Європейського дослідницького комітету для молодих науковців у Європейській раді з досліджень (*ERC Starting Grants у European Research Council, Brussel*).

Організовано звітну сесію Загальних зборів Відділення, на якій визначено подальші перспективи розвитку фундаментальних та прикладних досліджень, вручено дипломи і грамоти лауреатам премій молодих вченим і студентам закладів вищої освіти.

Відбулась Ювілейна сесія Загальних зборів Відділення за участі Відділення фізики та астрономії, присвячена 100-річчю від дня народження акад. НАН України О.В. Погорелова, а також міжнародна конференція *Geometry, Differential Equations and Analysis*. За клопотанням Академії Національний банк України випустив ювілейну монету «О.В. Погорелов». Організовано встановлення у Харкові пам'ятної дошки на фасаді будинку, де мешкав учений.

Відбулися урочисті заходи, присвячені 110-річчю від дня народження М.М. Боголюбова та 100-річчю від дня народження В.К. Дзядика.

За підсумками оцінювання діяльності Інституту прикладної математики і механіки йому було присвоєно категорію «А», а Центру математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача — категорію «Б».

На засіданні Президії НАН України заслухано наукову доповідь О.Л. Зуєва «Математична теорія керування: нелінійна динаміка та інженерні застосування».

У Рамковій програмі Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020» співробітники Інституту математики у 2020—2023 рр. братимуть участь у проекті *Spectral Optimization: From Mathematics to Physics and Advanced Technology*, співробітники Інституту прикладної математики і механіки проводили спільні наукові дослідження в Університеті «Політехніка ді Мілано» (Італія), а також в Інституті математики Університету м. Любек, (Німеччина) в рамках проекту «Апроксимаційні методи для молекулярного моделювання і діагностики обладнання».

В.В. Грушковська взяла участь у виконанні дослідницького проекту «Апроксимація градієнтного потоку для задач стабілізації та планування руху в динамічних середовищах» в Інституті математики Вюрцбурзького університету Юліуса Максиміліана (Німеччина).

Ю.С. Коломойцев у рамках проекту Німецького дослідницького товариства виконував наукове дослідження за темою «Апроксимативні властивості інтерполяційних та квазіінтерполяційних операторів» в Інституті математики Університету м. Любек (Німеччина).

Грант для проходження стажування у Інституті фундаментальних технологічних досліджень Польської академії наук здобув О.В. Костенко.

Д.Д. Сухоребська здобула грант для роботи наукової школи *Geometric Analysis on Riemannian and Singular Metric Measure Spaces* (Італія) та стипендію Міжнародного математичного союзу *Breakout Graduate Fellowship Program*.

В Інституті математики відбулася заключна конференція «Математика для наук про життя» в серії заходів, які були організовані в рамках проекту Марія Кюрі *RISE* «Методи наближення методів молекулярного моделювання та діагностики».

Велику увагу приділено популяризації математики.

В Інституті математики вперше відбувся всеукраїнський захід, присвячений жінкам у математиці «Жінки в математиці: історія та перспективи», організовано міжнародну конференцію молодих математиків *International Conference of Young Mathematicians*, а у рамках Всесвітнього дня науки відбувся «ФізМатДень».

Молоді вчені та спеціалісти Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача за підтримки Асоціації випускників Львівського національного університету імені Івана Франка, а також дирекції Інституту організували традиційні наукові читання, присвячені світлій пам'яті видатного українського вченого в галузі математичних проблем механіки та математичного моделювання, засновника Інституту академіка Ярослава Степановича Підстригача.

Інститут прикладної математики і механіки разом з Донбаською державною машинобудівною академією (м. Краматорськ) та Дон-

баським державним педагогічним університетом (м. Слов'янськ) був співорганізатором Обласної студентської олімпіади з математики. Разом із Донецьким національним університетом імені Василя Стуса та Черкаським національним університетом імені Богдана Хмельницького провів всеукраїнський конкурс наукових робіт молодих учених, аспірантів і студентів «Математика. Механіка. Кібернетика». У рамках щорічного регіонального форуму «Наука. Бізнес. Інновації» разом з Радою молодих учених при Донецькій обласній державній адміністрації разом з Донецькою обласною державною адміністрацією було проведено наукову конференцію молодих учених *Science Party*.

Опубліковано статті про життя і творчість видатних математиків, а саме: О.М. Ляпунова, Д.М. Синцова, С.Н. Бернштейна, Н.І. Ахієзера, О.В. Погорелова, Б.Я. Левіна, В.К. Дзядика, Ю.А. Дрозда.

Учені Відділення брали активну участь у роботі регіональних відділень Малої академії наук України, зокрема читали лекції, організовували конкурси науково-дослідних робіт тощо.

---

## 1.2. ІНФОРМАТИКА

2019 року зусилля вчених Відділення інформатики НАН України було зосереджено як на отриманні фундаментальних результатів, так і на їх практичній реалізації, розробленні нових прогресивних технологій і систем, розвитку інноваційної діяльності.

Уперше у світі розроблено математичну модель динамічної задачі оптимізації маршрутів групи безпілотних літальних апаратів (БПЛА), що діють як команда, перед якою стоїть завдання відвідати задану множину об'єктів. Отримані результати створюють можливість оптимізувати рух у ситуаціях, коли БПЛА можуть стартувати та приземлятися у пунктах, які у процесі виконання бойового завдання можуть рухатися по заданій траєкторії (акад. НАН України І.В. Сергієнко, Л.Ф. Гуляницький).

Уперше у світі розроблено метод розпізнавання структури розріджених матриць на основі штучного інтелекту та глибокого навчання, що допомагає автоматизувати процес вибору найшвидшого алгоритму для розв'язування задач обчислювальної математики на суперкомп'ютерах, використовуючи «портрет» розрідженої матриці. На основі паралельних обчислень із використанням такого підходу вдалося на один-два порядки скоротити час розв'язування складних задач у галузях цивільного та промислового будівництва, атомної енергетики та трубопровідного транспорту, міцнісного аналізу конструкцій тощо (чл.-кор. НАН України О.М. Хіміч, В.А. Сидорук).

Із використанням кореляційного аналізу розроблено теоретичний фундамент локації та ідентифікації важких рухомих об'єктів і

техногенних подій на основі сейсмології та цифрової лазерної інтерферометрії. Вірність основних положень підтверджена експериментально в ході спільних навчань Збройних Сил України і Національної Гвардії України 25 червня 2019 р. з дослідницькою участю інституту (акад. НАН України В.В. Петров, О.І. Бріцький, І.В. Косяк, Ю.О. Бородін, О.А. Цубін).

Виконано аналіз національної системи моніторингу водних ресурсів. Представлено методологію визначення та розрахунку з використанням супутникових даних трьох ключових індикаторів, що дають змогу одержати за міжнародними стандартами комплексну оцінку екологічного стану водойм та ефективності водокористування для ухвалення рішень щодо сталого управління водними ресурсами України (чл.-кор. НАН України О.П. Федоров, Л.І. Самойленко, Л.М. Колос).

Здійснено пошук та аналіз нетрадиційних рішень у різних спектрах багатофункціональної проблеми безпекотворення та підвищення обороноздатності країни, зокрема у військово-технічній сфері, деяких завданнях військово-політичного напрямку та в інформаційному просторі (акад. НАН України В.П. Горбулін).

Академіка НАН України М.З. Згуровського нагороджено медаллю імені М.М. Амосова та присвоєно звання «Почесний доктор НАН України». Члена-кореспондента НАН України А.І. Шевченка нагороджено орденом «За заслуги» І ступеня. Співробітників Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України д-ра техн. наук Л.Д. Грекова, М.Ф. Заболотного, Л.В. Зотову, канд. техн. наук В.І. Клименко, канд. техн. наук О.Г. Лебеда, д-ра фіз.-мат. наук С.К. Полумієнка, чл.-кор. НАН України О.М. Трофимчука нагороджено Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України. Державну премію України в галузі науки і техніки за роботу «Новітні методи математичного моделювання складних процесів та систем на основі високопродуктивних обчислень» присуджено співробітникам Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України докторам фіз.-мат. наук С.В. Єршову, В.Г. Тульчинському, В.Г. Скобелеву та Є.Ф. Галбі, канд. фіз.-мат. наук О.В. Попову і співробітникам Інституту програмних систем НАН України д-ру фіз.-мат. наук А.Ю. Дорошенку. За роботу «Забезпечення функціональної безпеки

критичних інформаційно-керуючих систем» у складі авторського колективу Державну премію України в галузі науки і техніки отримали співробітник Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України д-р фіз.-мат. наук О.О. Летичевський та співробітниця Інституту проблем реєстрації інформації НАН України канд. техн. наук О.С. Горбачик, у складі авторського колективу — співробітник цього ж інституту канд. техн. наук В.О. Додонов, за роботу «Методи та новітні підходи до проектування, управління і застосування високопродуктивних ІТ-інфраструктур» у складі авторського колективу — співробітник Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України д-р техн. наук В.М. Опанасенко. За цикл наукових робіт «Сучасні адаптивні комп'ютерні технології розв'язання задач обчислювальної та прикладної математики» премію НАН України імені А.О. Дородніцина присуджено співробітникам Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України акад. НАН України В.К. Задіраці та чл.-кор. НАН України О.М. Хімічу. За комплексну роботу «Створення он-лайн платформи системного аналізу і сценарного планування сталого розвитку країн і регіонів світу в контексті якості та безпеки життя людей» акад. НАН України М.З. Згуровському присуджено премію НАН України ім. С.О. Лебедева. Премію НАН України для молодих учених і студентів закладів вищої освіти за наукову роботу «Інформаційна технологія інтелектуального керування польотами повітряного судна в сучасних бортових системах» отримав співробітник Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України М.В. Коршунов.

## **МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА МЕТОДИ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ**

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України вперше у світі побудовано оптимальні за точністю квадратурні формули наближеного інтегрування перетворення Бесселя, що дають можливість у 5—6 разів зменшити оцінки похибок заокруглення під час цифрової обробки сигналів (акад. НАН України В.К. Задірака).

Розроблено новий метод розв'язання квадратичних задач про призначення, практичні застосування яких пов'язані з розподілом різних об'єктів по місцях призначення, аналізом зображень,

балансуванню турбін. Порівняно з кращими сучасними методами розв'язання задач про призначення запропонований метод має переваги у швидкодії (до 5 разів) та підвищує на 10 % точність отриманих результатів (акад. НАН України І.В. Сергієнко, В.П. Шило).

Розроблено метод прискореного моделювання мереж, який допомагає виявляти найненадійніші їхні компоненти. Метод призначено для підвищення надійності та ресурсозабезпеченості електроенергетики (чл.-кор. НАН України М.Ю. Кузнецов, О.М. Хом'як).

Розроблено баєсівські процедури діагностики пухлинних патологій головного мозку на основі показників поверхневого плазмонного резонансу. Такі процедури покращили точність розпізнавання патологій на 10—15 % у порівнянні з методикою модифікованої швидкості осідання еритроцитів (член-кор. НАН України А.М. Гупал, А.Л. Тарасов).

Створено алгоритми негладкої оптимізації та програмне забезпечення для побудови криволінійних обводів і профілів необхідного ступеня гладкості з використанням натуральної параметризації. Результати впроваджено в ДП «Івченко-Прогрес» (м. Запоріжжя) для створення математичних моделей поверхонь пера лопатки компресора та турбіни авіадвигунів, завдяки чому скорочено у 2—3 рази терміни їх проектування та підвищено енергетичні характеристики (П.І. Стецюк).

Розроблено та програмно реалізовано моделі-шаблони для підтримки сценаріїв планування оптимізаційно-імітаційних експериментів і обробки результатів моделювання. Результати досліджень призначено для використання в галузях, що потребують великих обсягів моделювання. Це, зокрема, транспортні мережі та логістика, економіка та екологічна безпека, системи зв'язку (В.А. Пепеляєв, В.Б. Бігдан, Ю.М. Чорний).

Розроблено математичні моделі динаміки релаксаційного геофільтраційного процесу підземного масопереносу. Такі моделі призначено для оптимізації функціонування виробництв, що є джерелами забруднення довкілля, для підвищення ступеня достовірності аналізу та уточнення прогностичних характеристик забруднення екосистем (А.В. Гладкий, В.М. Булавацький).

В Інституті програмних систем НАН України розроблено математичну модель фізіологічних механізмів, що здійснюють довго-

строкові зміни артеріального тиску людини, для вивчення етіології деяких форм артеріальної гіпертонії (Р.Д. Григорян).

Запропоновано розширення методології відтворення каузальних моделей та причинно-наслідкових відношень із емпіричних даних, орієнтоване на використання великих даних. У результаті підвищується ефективність виведення каузальних моделей. Зокрема, зростає кількість виявлених каузальних відношень, розширюються можливості застосування методів в умовах прихованих змінних і неповноформатних даних (О.С. Балабанов).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України розроблено метод знаходження регуляризованого розв'язку задачі ідентифікації складних динамічних багатозв'язних систем, клас моделей яких у просторі станів представлено у формі лінійних рівнянь великої розмірності або у вигляді асимптотичних розкладів. Створені на його основі алгоритми застосовано для знаходження за експериментальними даними моделей динамічних когнітивних карт, які описують складні системи різної природи (чл.-кор. НАН України В.Ф. Губарев).

Сформульовано новий клас двоетапних неперервно-дискретних задач оптимального розбиття-розподілу множин з  $n$ -вимірною евклідовою простору. Побудовано узагальнені діаграми Вороного з нечіткими параметрами зі застосуванням теорії оптимального розбиття множин,  $r$ -алгоритму Шора та нейро-нечітких технологій. Розроблені алгоритми проілюстровано на прикладах розв'язання практичних двоетапних транспортних задач (чл.-кор. НАН України О.М. Кісельова, Дніпровський національний університет ім. Олеся Гончара).

### ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ РІЗНОЇ ПРИРОДИ, ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Фахівці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили математичні методи розв'язання задач робастної оптимізації, дослідили їх асимптотичні властивості та специфіку застосування. Запропоновано робастні конструкції мір ризику за умов невизначеності. Створено математичні методи оцінювання ризику на об'єктах критичної інфраструктури для пошуку від-



повідних оптимальних рішень у фінансових та економічних сферах (акад. НАН України Ю.М. Ермольєв, чл.-кор. НАН України П.С. Кнопов, В.С. Кирилюк, В.І. Норкін).

Науковцями Інституту програмних систем НАН України розроблено концептуальну модель предметної області ризиків стратегічних рішень, на базі якої запропоновано процедури менеджменту ризику рішень організаційної системи та процес формування експертного рішення, керований ризиком неоднозначності (О.П. Ільїна, О.О. Слабоспицька).

В Інституті проблем реєстрації інформації НАН України запропоновано моделі представлення знань із предметних галузей, що можуть застосовуватися управлінням у ході ухвалення рішень, а також алгоритми сценарного аналізу: визначення сценаріїв інформаційного впливу, вибору і обґрунтування оптимальних сценаріїв на основі запропонованих когнітивних карт як мережевих моделей предметних галузей. Розроблено й апробовано низку сценаріїв моделювання процесів виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій для навчання і тренажу управлінців, опанування ними сучасних інформаційних технологій (О.Г. Додонов, О.В. Коваль, В.Р. Сенченко, Д.В. Ланде).

Вчені Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України теоретично встановили, що зсувні течії плазми на границі геомагнітного хвоста Землі можуть генерувати вісім типів МГД-мод, з яких тільки одна може бути нестійкою внаслідок розвитку нестійкості Кельвіна — Гельмгольца. Ці результати в деяких випадках збігаються з результатами Л.Д. Ландау і С.І. Сироватського (О.К. Черемних, Л.В. Козак, Е. Кронберг (Інститут досліджень Сонячної системи Інституту Макса Планка, Німеччина), С.О. Черемних).

У Навчально-науковому комплексі «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України розроблено та строго математично обґрунтовано нові методи для якісних конструктивних досліджень поведінки розв'язків нелінійних неоднозначно розв'язних еволюційних автономних та неавтономних диференціально-операторних рівнянь і включень у нескінченновимірних фазових просторах. Завдяки встановленим теоремам про регулярність слабких розв'язків розгляну-

тих задач вдалося розробити та обґрунтувати методику наближеного розв'язання таких диференціально-операторних систем. Отримано оцінки для похибок у найсильніших топологіях розширених фазових просторів (акад. НАН України М.З. Згуровський, П.О. Касьянов, О.В. Капустян, Н.В. Горбань, Л.С. Палійчук, О.В. Хоменко).

Розроблено інструментарій системного оцінювання гарантованого функціонування складних технічних систем (СТС), основу якого становить інформаційна платформа технічної діагностики та який реалізує концепцію і стратегію розв'язання проблеми гарантованого функціонування СТС в умовах впливу дестабілізаційних факторів ризику та невизначеностей різної природи. Система технічного діагностування забезпечує своєчасне виявлення, розпізнавання та оцінювання ризику позаштатного режиму в реальному часі функціонування СТС, гарантуючи своєчасне усунення причин ризику до появи відмов. Інструментарій апробовано у ході дослідження процесів функціонування реальних систем і може бути застосовано для супроводження гарантованого функціонування об'єктів техніки (чл.-кор. НАН України Н.Д. Панкратова, Л.П. Кондратова, М.П. Макуха, О.Л. Опаріна).

Розглянуто питання врахування ментальних властивостей населення та осіб, що мають ухвалювати рішення, а також вплив різних факторів на динаміку режимів еволюції. Досліджено поведінку спільнот-конкурентів залежно від стратегій, обраних спільнотами, та змодельовано процес зміни в системах-конкурентах на базі підходів «штучного життя». Розглянуто важливу проблему біобезпеки з пошуку джерел виникнення епідемій і розповсюдження вірусів (О.С. Макаренко, М.В. Андрєєв, Є.Л. Самородов, В.М. Статкевич, В.М. Завертаний).

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розроблено метод оптимізації розмірності даних у задачах класифікації мімічних проявів на основі використання інтервалів активності на ключових кадрах. Одержані результати спрямовано на розроблення нових методів моделювання та розпізнавання емоцій, міміки для створення засобів невербальної взаємодії у системах

людино-комп'ютерної комунікації (чл.-кор. НАН України Ю.В. Крак, А.І. Куляс, В.О. Кузнецов).

Розроблено метод побудови нечітких інтелектуальних агентів (програм, що виробляють раціональні рішення на основі глибокого навчання та штучного інтелекту), призначений для автоматизації вибору оптимальної стратегії їх поведінки під час розв'язання задач планування, оцінки інвестиційних проєктів, вибору найкращої ціни товарів і послуг з метою отримання максимального прибутку тощо (С.В. Єршов).

Побудовано нейромережеву модель для оцінки на нових графічних прискорювачах *NVIDIA* параметрів пористого середовища за даними акустичних досліджень газових свердловин. Така модель дає змогу відновити в межах інтервалу розрізу конкретної свердловини каротажну криву у разі її відсутності за даними інших методів, що є важливим для розвідки надглибоких газових родовищ (В.Г. Тульчинський, В.В. Халімендик).

Запропоновано тривимірні алгоритми візуалізації та аналізу електрофізіологічних процесів шлуночкової системи серця людини, котрі не мають аналогів у світі. Алгоритми застосовано у новому магнітокардіографі, що використовує Національний військово-клінічний центр «ГВКГ» МО України для діагностики військовослужбовців із комбінованими ураженнями міокарду, ішемічною хворобою серця та шлуночковими аритміями (М.А. Прімін, І.А. Чайковский).

Розроблено мультисенсори з радіоканалом і координатор сенсорної мережі з протоколами *ZigBee* та *Bluetooth*. Створені компоненти мережі призначено для експресної оцінки якості напоїв у масовому виробництві харчової промисловості України (В.О. Романов, І.Б. Галелюка).

В Інституті програмних систем НАН України розроблено моделі та методи здобуття знань предметної області щодо складних інформаційних об'єктів із семантично розмічених *Wiki*-ресурсів, які забезпечують аналіз текстових неструктурованих даних. Виконано їх апробацію для підвищення ефективності функціонування інтелектуальних розподілених інформаційних систем (на прикладі портальної версії Великої української енциклопедії) (Ю.В. Рогушина, І.Ю. Гришанова).

Розроблено підхід для вирішення завдання збору та вилучення розрізнених даних зі слабоструктурованих і неструктурованих документів, який апробовано для побудови бази даних *RDF* про вчених, представлених у загальнодоступних електронних каталогах авторефератів дисертацій на прикладі електронного каталогу Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (К.О. Кудим).

Запропоновано підхід і розвинуто метод щодо композиції прикладних програм вебсервісів адаптивних до змін функціональних і якісних характеристик на основі концепції варіабельних програмних систем (акад. НАН України П.І. Андон, О.О. Слабоспицька).

Розроблено принципово нову інформаційну технологію та нейрофізіологічну основу індивідуального адаптаційного реагування особистості в аспекті її цілісності, системності, динамічності, ритмічності та міждисциплінарності (К.І. Кузьміна, Т.М. Сьомік).

Для підвищення точності визначення параметрів кутового руху некооперованого космічного апарата за даними, що отримуються за допомогою системи технічного зору, вчені Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України запропонували фільтр, який використовує модифікований метод еліпсоїдального оцінювання та допомагає суттєво знизити вимоги до обсягу пам'яті і швидкодії бортового комп'ютера (чл.-кор. НАН України В.Ф. Губарев, С.В. Мельничук, М.М. Сальніков).

Науковці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН та МОН України розробили концептуальні положення образного мислення як базової технології систем штучного інтелекту. Аналіз світових технологій та засобів штучного інтелекту підтверджує переваги систем з технологіями образного мислення у порівнянні з системами, заснованими лише на знаннях та навчанні (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, чл.-кор. НАН України А.В. Анісімов, М.І. Шлезінгер, Є.В. Водозазський, О.Є. Волков).

Розроблено новий метод розв'язку задач розмітки, який, на відміну від наявних методів, що коректно працюють лише на обмеженому класі субмодулярних задач, дає для будь-яких (не тільки субмодулярних) задач точний розв'язок або відмову від розпізнавання. Застосування методу гарантовано виключає помилковий розв'язок. Запропонований метод розв'язку задач розмітки широко



використовується в задачах комп'ютерного зору (М.І. Шлезінгер, В. Кригін).

Для вирішення задач стиснення та передавання великих обсягів інформації розроблено ефективні методи кодування текстової інформації, що забезпечують максимальне її стиснення й одночасно синхронізацію повідомлень і швидку декомпресію. Показники стиснення розроблених кодів учетверо кращі за відомі байтові коди, а показники швидкості декомпресії вдвічі перевищують відомі коди Фібоначчі. Розроблені методи є важливими для передавання інформації в сучасних інформаційно-комунікаційних мережах і відповідають світовому рівню (чл.-кор. НАН України А.В. Анісімов).

Розроблено методи представлення скалярних, векторно-числових та складно структурованих даних базової моделі мислення, що враховує особливості структурно-функціональної організації мозку людини. Проаналізовано й систематизовано основні досягнення в галузі подібності об'єктів, запропоновано нові методи, алгоритми швидкої оцінки подібності в штучному інтелекті на основі міркувань за прикладами (за аналогіями) і пошуку за подібністю (О.Д. Гольцев, Д.А. Рачковський).

Розроблено нові методи високоточного управління динамічними системами, на основі яких створено інформаційну технологію інтелектуального управління, що дає динамічному об'єкту можливість виконувати різні класи завдань в умовах складних обмежень і невизначеності, забезпечувати швидку адаптацію до змін зовнішнього середовища. Технологію реалізовано у процесі створення вітчизняного безпілотного літального апарата для польотів у режимі автономної навігації за відсутності зв'язку з наземним пунктом керування та/або супутниковою навігаційною системою. Спільно з Відкритим акціонерним товариством «Меридіан» успішно виконано державні приймальні випробування. Технологію прийняли на озброєння Збройні Сили України (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, О.Є. Волков, Ю.М. Шепетука).

Розроблено нову інформаційну технологію класифікації об'єктів навколишнього середовища за оцінками концентрації важких металів, завдяки якій можна оцінювати ступінь забруднення ґрунтів важкими металами, будувати шкалу оцінювання стану дослідженого об'єкта та визначати його інтегральний показник. Одер-

жані результати апробовано в сільському господарстві за попередньої обробки насіння з метою підвищення врожайності, а також для визначення екологічного стану забруднення довкілля, вони сприятимуть ефективнішому застосуванню технології точного землеробства (І.В. Суровцев).

В Інституті проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України розроблено метод опису об'єкта на послідовності кадрів множиною структурних елементів, що дає можливість розглядати еволюцію зображень і об'єктів у часі як зміну їхньої структури. Створено класифікацію даних взаємодій та еволюції об'єктів для виявлення й розпізнавання ситуацій, що вимагають уваги (чл.-кор. НАН України А.І. Шевченко).

## ПРОБЛЕМИ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України на основі методу розв'язуючих функцій встановлено достатні умови завершення конфліктних ситуацій, що описуються стохастичними динамічними системами, функціонально диференціальними рівняннями та є дескрипторними процесами. Отримані результати допомагають ухвалювати рішення під час аналізування динамічних процесів керування в умовах конфлікту та невизначеності (акад. НАН України А.О. Чикрій).

Фахівці Інституту програмних систем НАН України розробили метод оптимального керування чисельністю популяцій у класичній моделі типу «хижак — жертва» Лотки — Вольтерри, щоб за мінімальний час перейти від поточного стану динамічної системи до стану рівноваги, в якому чисельності обох популяцій (хижаків і жертв) з часом не змінюються. Результати досліджень можуть бути використані в економіці та екології (С.В. Пашко).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України отримано розв'язок задачі синтезу стабілізаційного управління для параметричного сімейства дискретних динамічних систем, у якому один її елемент відрізняється від іншого значенням параметрів із апріорно заданої множини їхніх можливих значень. Результат може бути використано для проектування систем управління широкого класу динамічних об'єктів (акад. НАН України В.М. Кунцевич).

Запропоновано метод синтезу управління, що стабілізує клас дискретних динамічних систем (ДС) з неоднозначно заданими обмеженими структурно-параметричними збуреннями, заснований на узагальненні прямого методу Ляпунова. Уперше отримано гарантовані оцінки точності процесу управління класом ДС у вигляді еліпсоїдальних оцінок граничних множин досяжності та множин досяжності ДС (В.В. Волосов, В.М. Шевченко).

Розширено модель оптимального керування концентрацією ліків і щільністю ракових клітин з метою мінімізації щільності останніх і пом'якшення побічних ефектів від ліків. Досліджено проблему оптимального керування процесом перенесення ліків з урахуванням конвективної дифузії і наявності точкових та імпульсних джерел. Доведено існування та єдиність узагальнених розв'язків крайових задач параболічного типу, що описують зазначені процеси (чл.-кор. НАН України С.І. Ляшко, Київський національний університет імені Тараса Шевченка).

В Інституті проблем математичних машин і систем НАН України розроблено апаратні засоби та програмне забезпечення загального й спеціального призначення для побудови окремих елементів системи автоматизації та диспетчеризації в багатофункціональних житлових комплексах з елементами ситуаційного управління. Створено систему автоматизованого управління інженерним обладнанням будинку як комплексний набір технічних засобів і програмного забезпечення для побудови інтегрованої системи автоматизації інженерних підсистем. Наукові результати впроваджено в системі автоматизованого управління інженерним обладнанням житлового будинку № 18 по вул. Метрологічна в м. Київ (В.П. Клименко, О.В. Гедзь, В.М. Грінчук).

#### **ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНІ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ЗАСОБИ І СИСТЕМИ ВИСОКОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ, СУПЕРКОМП'ЮТЕРИ, GRID СИСТЕМИ**

Учені Інституту кібернетики імені Глушкова НАН України розробили програмно-апаратний комплекс керування віртуальними контейнерами і хмарним сервісом суперкомп'ютерного комплексу СКІТ. Результат розширює спектр складних задач, які розв'язують на СКІТ вітчизняні науково-дослідні установи (А.Л. Головинський).

Розроблено та впроваджено в дослідну експлуатацію Підсистему ведення Реєстру об'єктів права інтелектуальної власності НАН України у низці наукових установ НАН України. Така підсистема суттєво спрощує застосування цифрових технологій до об'єктів права інтелектуальної власності, а також здійснення пошуку, аналізу й отримання звітів за суб'єктами впровадження в дослідницькій інфраструктурі НАН України (С.М. Гавриленко, Г.В. Голоцуков, Д.І. Ніколенко, М.М. Пустовойт, С.М. Іванов).

У Навчально-науковому комплексі «Інститут прикладного системного аналізу» Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України запропоновано інноваційну методику проектування мікросервісних хмарних додатків на базі доменних онтологій предметних галузей. Запропоновано застосування сервіс-орієнтованого підходу до проектування мобільної медичної системи персонального оцінювання стану здоров'я пацієнтів (А.І. Петренко, Б.В. Булах, Р.В. Кислий, І.О. Письменний, К.В. Харченко).

Акад. НАН України М.Ю. Ільченко і вчені очолюваного ним Науково-дослідного інституту телекомунікацій Національного технічного університету України «КПІ ім. Ігоря Сікорського» МОН України і НАН України розробили науково-технічні засади створення нового покоління програмно визначуваних радіосистем для телекомунікаційних систем 4—5 поколінь, які базуватимуться на застосуванні нових технологій побудови радіотрансиверів, цифрової обробки сигналів і ефективної взаємодії системного, апаратного та прикладного програмного забезпечення. Розроблені методи та алгоритми адаптації для роботи таких радіосистем в умовах навісних і ненавісних завад допомагають підвищити стійкість каналів зв'язку та забезпечити безперервність передачі даних за складних завадових умов, характерних для каналів зв'язку з БПЛА. Отримані результати досліджень сприятимуть подальшому розвитку конвергентних телекомунікаційних систем 4-го та 5-го поколінь, а також розробленню новітніх систем зв'язку різного призначення, у тому числі і подвійного, створення яких нині є особливо актуальною задачею.

Науковці Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розробили принципи інтеграції

інформаційно-комунікаційних систем, які впливають на ефективність функціонування основних структурних елементів (бізнес-процеси, підсистеми, інформаційну модель, інтеграційне середовище) у межах єдиної інформаційної платформи (акад. НАН України С.О. Довгий, О.В. Копійка).

В Інституті проблем математичних машин і систем НАН України виконано адаптацію вебсервісу прогнозування поширення атмосферних забруднень для використання у хмарній інфраструктурі та його інтеграцію до каталогу сервісів Віртуального центру цифрової науки, що дає змогу використовувати розробку, зокрема для навчання студентів сучасним технологіям прогнозування стану довкілля (І.В. Ковалець, С.Я. Майстренко, О.В. Халченков).

### ТЕОРІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПРОГРАМУВАННЯ

В Інституті кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розроблено методологічні засади дослідно-онтологічного проектування смарт-систем, які містять моделі, технологію й інструментальні засоби когнітивних процесів обробки інформації, та онтологічний опис смарт-напрямку. Запропоновано метод проектування об'єктів нової техніки на прикладі лінгвістичного процесора, результат якого підтверджено патентом України на винахід (акад. НАН України О.В. Палагін, М.Г. Петренко).

Фахівці Інституту програмних систем НАН України розробили змішаний метод розроблення програмного забезпечення, що поєднує використання алгебро-алгоритмічного інструментарію проектування та синтезу програм і техніки переписувальних правил із засобами автоматичного налаштування програм шляхом їх випробування на експериментальних даних великого обсягу (А.Ю. Дорошенко, О.А. Яценко, П.А. Іваненко, А.С. Новак).

В Інституті космічних досліджень НАН України та ДКА України створено програмні компоненти комплексу збирання, оброблення та розповсюдження даних космічного експерименту «Іоносат-Мікро» на супутнику «Мікросат-М». Розроблено концепцію та архітектуру підсистеми управління ходом космічного експерименту (Г.В. Лізунов, О.В. П'янкова, О.С. Парновський, А.А. Кузьмич).

Розроблено програмологічні засади інформатико-технологічних систем, завдяки чому вперше побудовано ефективне логіко-

предметне середовище сучасних інформаційних технологій (акад. НАН України В.Н. Редько).

### ТЕОРІЯ ТА КОМП'ЮТЕРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ

Науковці Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України створили методологію пошуку вразливостей у бінарному коді програмних систем, що ведуть до пошкодження пам'яті, перехвату контролю, переповненню числових буферів тощо. Розроблено технологію дворівневого динамічного пошуку зловмисних дій у комп'ютерних мережах, хмарному середовищі на основі сканування оперативної пам'яті (О.О. Летичевський, В.М. Яковлев, Я.В. Гринюк).

Розроблено математичні моделі, методи й алгоритми криптографічного аналізу систем захисту інформації, отримано оцінки стійкості та досліджено способи захисту від криптографічних атак (чл.-кор. НАН України М.М. Савчук).

Фахівці Інституту програмних систем НАН України в інтересах Збройних Сил України створили макетний зразок інформаційно-аналітичної системи планування логістичного забезпечення. Успішно проведено його апробацію на основі сценарію, наданого Головним управлінням логістики Генерального штабу ЗСУ, розроблено рекомендації для подальшого його розвитку з метою впровадження в Збройних Силах України (І.П. Сініцин, П.П. Ігнатенко, О.П. Ільїна, О.О. Слабоспицька).

Учені Інституту проблем реєстрації інформації НАН України розглянули алгоритми завадостійкого кодування цифрових даних для передання та збереження великих обсягів інформації. Запропоновано алгоритми роботи з довгими символьними послідовностями та двовимірними масивами даних, що можуть бути використані для побудови математичних моделей кодування текстових і графічних файлів у системах довготермінового зберігання даних (чл.-кор. НАН України А.А. Крючин, А.С. Лапчук, Є.В. Беляк).

В Інституті телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України запропоновано новий метод побудови постквантових криптосистем, що не є алгоритмами кодування з публічним ключем (В.О. Устименко).

Фахівці Інституту проблем математичних машин і систем НАН України створили базовий моделювальний комплекс мережі ситуаційних центрів державних органів сектору безпеки і оборони України в інтересах захисту критичної інфраструктури держави (акад. НАН України А.О. Морозов, В.Ф. Гречанінов, П.І. Стужук, І.М. Оксанич).

#### **СПЕЦІАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ, ЗАСОБИ, ПРИЛАДОБУДУВАННЯ**

Учені Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України розробили метод побудови багат шарових обчислювальних структур, що об'єднані з сенсорною матрицею, завдяки якому вдалося на порядок підвищити продуктивність систем комп'ютерного зору за рахунок паралельного сприйняття й оброблення динамічних зображень і суміщення цих процесів (чл.-кор. НАН України В.П. Боян, чл.-кор. НАН України Б.М. Малиновський).

В Інституті проблем реєстрації інформації НАН України досліджено оптичні властивості «метеликових» наноантен, інтегрованих до чіпу з діоксиду кремнію, які збуджуються модами діелектричного хвилеводу. Показано, що коефіцієнт підсилення електричного поля антени визначений переважно локалізованим поверхневим плазмонним резонансом, що виникає в наношлініні антени. Запропоновано метод посилення електричного поля наноантени й поліпшення її форми. Показано перспективність використання оптичних «метеликових» наноантен, інтегрованих до чіпу з діоксиду кремнію у раманівській спектроскопії, сканувальній ближньопольовій оптичній мікроскопії, створенні високочутливих сенсорів та плазмонних оптичних пінцетів (чл.-кор. НАН України А.А. Крючин, А.С. Лапчук, Є.М. Морозов).

Досліджені умови формування плазмонактивних підкладок на основі неупорядкованих масивів наночастинок золота із заданими морфологією та оптичними характеристиками. Показано, що такі плазмонні структури можуть бути використані як ефективні підкладки для поверхнево підсиленої раманівської спектроскопії, для аналізу біологічних молекул і речовин у надмалих концентраціях та структури халькогенідних плівок нанометрового масштабу (В.М. Рубіш, М.Л. Трунов, М.О. Дуркот, В.К. Кириленко, Л.І. Макар, Р.П. Пісак, Т.І. Ясірко).

Науковці Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України в межах проєкту *ERA-PLANET GEOEssential* програми «Горизонт 2020» запропонували метод оцінки продуктивності земель сільськогосподарського призначення на основі карт класифікації земного покриву за супутниковими даними та результатами біофізичного моделювання. Створено високоточні 10-метрові карти земного покриву для всієї території України, проведено аналіз особливостей землекористування на території України (Н.М. Кусуль, А.В. Колотій, А.Ю. Шелестов, Л.Л. Шуміло, М.С. Лавренюк).

Розроблено міський атлас Києва, що став першим містом за межами ЄС, для якого створено такий продукт. Розроблена технологія є сумісною з сервісом *Urban Atlas* програми *Copernicus* (А.Ю. Шелестов, Б.Я. Яйлимов, М.С. Лавренюк, Л.Л. Шуміло).

Запропоновано та апробовано метод визначення населених пунктів у зоні ризику торфових пожеж, що базується на оцінюванні термодинамічної температури земної поверхні за даними супутників *Landsat-7*, *Landsat-8*, пороговій сегментації температурного растру, виділенні гарячих ділянок на торфовищах та формуванні зони ризику (Я.І. Зелик, Л.В. Підгородецька, С.В. Чорний).

Фахівці Львівського центру Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України здійснили адаптацію інтерфейсного модуля корисного навантаження (ІМКН) для взаємодії з апаратурою «Аерозоль-*UA*» та розробили робочу конструкторську документацію на комплект ІМКН. Поставлено на підприємство-виготовлювач космічного апарату та введено в експлуатацію комплект контрольно-перевірочної апаратури цього модуля (А.А. Лукенюк).

Науковці Міжнародного науково-навчального центру інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України розробили наукоємну інформаційну технологію активної взаємодії автономного мобільного робота з навколишнім середовищем для автоматичного формування образів довколишніх об'єктів у вигляді структурованих множин їхніх візуальних і геометричних ознак, а також образів поведінки динамічних об'єктів у вигляді структурованих описів характеристик їхньої рухової активності. Технологія доповнює інтелектуальну систему управління мобільного робота здатністю отримувати нові знання про навколишнє середовище. Її практична реалізація підтвердила суттєве розширення можливос-



тей автономного функціонування робота в недермінованому середовищі (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, О.М. Сухоручкіна, О.О. Родіонов).

Розроблено нові методи й алгоритми інтелектуалізації технологій цифрової медицини для вирішення актуальних завдань профілактичної і клінічної медицини в кардіології, неврології та діабетології. На їх основі створено й успішно апробовано оригінальні інтелектуальні інформаційні технології медичного призначення, реалізовані у мобільних застосунках та мікроелектронних приладах. Серед них технології визначення ризику ішемічної хвороби серця на ранніх стадіях, діагностування та відновлення порушень рухомих функцій, персоніфікованої корекції постави, технологія для відновлення та лікування хворих на діабет, технологія обміну цифровими медичними даними. Масове використання персоніфікованих пристроїв та мобільних інтелектуальних технологій, за умов модернізації механізмів надання медичних послуг, забезпечує посилення персоніфікації технологій діагностики та реабілітації в умовах клініки та домашнього стаціонару (чл.-кор. НАН України В.І. Гриценко, О.С. Коваленко, Л.С. Файнзільберг, М.І. Вовк).

Фахівці Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України розробили технологію автоматизованого тематичного дешифрування супутникових знімків земної поверхні надвисокої роздільної здатності в інтересах безпеки і оборони України. Створено та передано до Державного космічного агентства України програмно-технічний комплекс накопичення та обробки даних супутникової зйомки на базі розробленої технології. Виконано та передано до Ради національної безпеки і оборони України ретроспективний аналіз військових та інфраструктурних змін деяких районів зони Операцій об'єднаних сил (чл.-кор. НАН України О.М. Трофимчук, Л.Д. Греков, О.Г. Лебідь).

В Інституті проблем математичних машин і систем НАН України проаналізовано матеріали льотних випробувань діючих макетів головок самонаведення ОТР ГРОМ-2. Отримані результати будуть використані для розроблення принципово нових засобів високоточної навігації високодинамічних літальних апаратів (О.М. Різник, В.П. Волобоєв, Ю.В. Тихий, Ю.В. Медведський, Д.В. Новицький).

\* \* \*

2019 року основну увагу Бюро Відділення інформатики НАН України було зосереджено на забезпеченні успішного виконання наукових досліджень за відомчою та конкурсною тематикою. Найбільшу увагу було приділено науково-дослідним роботам, що виконувалися за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок». Як і в попередні роки, установи Відділення брали участь у виконанні науково-технічних проєктів, цільових програм НАН України з оборонної тематики, наукових космічних досліджень, цільової програми «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки як національний сегмент проєкту «Горизонт-2020» *ERA-PLANET*», програми інформатизації НАН України та ін.

Тривала взаємодія з комітетами Верховної Ради України, органами виконавчої влади різного рівня, закладами вищої освіти, провідними підприємствами тощо.

Багато уваги було приділено реалізації завдань і заходів Концепції розвитку НАН України на 2014—2023 рр. За Методикою оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України було оцінено діяльність Інституту програмних систем НАН України.

На базі Інституту кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України створено Центр колективного користування обладнанням суперкомп'ютерного комплексу СКІТ, у якому працюють науковці багатьох установ НАН України.

Продовжено виконання цільової програми наукових досліджень Відділення на 2017—2021 роки «Фундаментальні основи створення високоефективних інформаційно-комунікаційних технологій та обчислювальних систем».

Як і в попередні роки, Відділення забезпечувало експертизу тематики фундаментальних досліджень установ НАН України, а також проєктів за спільним конкурсом НАН України з Українським науково-технологічним центром, науково-технічних проєктів у рамках відповідного конкурсу НАН України тощо.

Установи Відділення брали активну участь у Всеукраїнському фестивалі науки, виставках і форумах, зокрема, «Інновації в медицині — здоров'я нації», *INNOVATION MARKET*, *MEDICAEXPO*

тощо. Багато уваги приділялося також популяризації наукових досліджень і розробок: виступи та публікації у ЗМІ та на інтернет-ресурсах.

На засіданнях Бюро розглянуто питання відкриття тем наукових досліджень і прийняття їхніх результатів, ефективності роботи наукових установ, заслухано наукові повідомлення та звіти молодих учених. Приділялася увага стану кадрового, матеріально-технічного та фінансового забезпечення установ Відділення, зокрема в частині додаткового фінансування. Важливе місце посідали питання стану наукових журналів. Загалом 2019 року відбулося 12 засідань Бюро Відділення.

2020 року зусилля вчених Відділення передбачається спрямувати на подальший розвиток і забезпечення виконання тематики наукових досліджень, орієнтованих на зміцнення оборонного комплексу та безпекового сектору держави, активізацію співпраці з органами державної влади, на залучення позабюджетного фінансування та пошуки шляхів збереження наукового потенціалу, участі у міжнародних конкурсах і проєктах.

---

### 1.3. МЕХАНІКА

2019 року зусилля вчених Відділення механіки НАН України були зосереджені на проведенні фундаментальних і прикладних досліджень, спрямованих на розвиток науково-технічного потенціалу нашої держави. Отримано нові вагомі результати, які мають важливе значення для економіки України.

Для рівнянь збуреного руху з дробовоподібною похідною вектора стану отримано інтегральні оцінки руху і знайдено умови практичної стійкості та обмеженості рухів щодо багатовиду станів. Уведена дробовоподібна похідна Хукухари і досліджено її властивості стосовно аналізу механічних систем із множиною станів (акад. НАН України А.А. Мартинюк).

Розроблено нелінійну математичну модель запуску потужної рідинної двигунної установки І ступеня перспективної двоступеневої ракети космічного призначення «Циклон-4М», що містить чотири рідинних ракетних двигуни з демпферами поздовжніх коливань у системі живлення окиснювачем. Досліджено динамічну взаємодію зазначених рідинних ракетних двигунів у процесі запуску, а також вплив неодноразовості запуску окремих двигунів. Показано, що установка демпферів коливань у системі живлення окиснювачем допомагає суттєво поліпшити якість перехідних процесів у системі живлення рідинних ракетних двигунів. Визначено, що найдоцільнішим є розміщення демпферів на вході в бустерні насоси двигунів: у цьому випадку максимальна величина тиску на вході в двигуни знижується більш ніж утричі, що суттєво підвищує надійність запуску (чл.-кор. НАН України О.В. Пилипенко, О.Д. Ніколаєв, С.І. Долгополов).

Установлено закономірності деформування перспективного багатофункціонального покриття на основі МФП-92 для виробів ракетно-космічної техніки з теплозахисними та радіопоглинальними властивостями за робочої температури до 1350 °С, а також уперше одержано температурні залежності фізико-механічних характеристик такого покриття за різних видів механічного навантаження. Розроблено методологічні основи моделювання зовнішнього впливу, процесів пошкодження та абляційного руйнування поверхні покриття елементів конструкцій різних типів із використанням комплексу газодинамічних стендів. Доведено коректність розроблених методик для вирішення завдань експериментальної оцінки роботоздатності елементів конструкцій із багатофункціональним покриттям у випробуваннях, які моделювали температурний вплив під час польоту ракети. Результати передані для практичного використання в ДП «КБ «Південне ім. М.К. Янгеля» (Л.В. Кравчук, К.П. Буйських, О.В. Дроздов).

Досліджено вплив міцності на радіаційно-захисні властивості модифікованих композиційних матеріалів, у результаті встановлено, що характеристики міцності вуглепластикових стільникових конструкцій зростають на 15—20 % у разі використання радіаційно-захисного наповнювача з рідкісноземельних елементів та рідкого скла у кількості 30—53 %, до того ж вага конструкції знижується на 30—40 %. Установлені залежності допомогли підібрати раціональний склад композиційних матеріалів для зносостійкого контейнера з покращеною радіаційною стійкістю, яка в 2—3 рази перевищує відомі аналоги (акад. НАН України А.Ф. Булат, В.А. Іванов).

Побудовано нову математичну модель, яка пояснює процес перекачки енергії безпосередньо від хвилепродуктора, що коливається, в енергію резонансних мод. Показано, що вимушені осесиметричні моди не реалізуються, якщо амплітуда збудження перевищує поріг, необхідний для збудження параметричних хрестоподібних хвиль (О.Г. Стеценко).

Отримано оцінки логарифмів і періодів рішень ліпшицевих диференціальних рівнянь у комплексному просторі та виконано їх узагальнення на дійсні рівняння. Доведено, що в просторі з евклідовою нормою всі оцінки залишаються точними. Отримані результати використано для вирішення питань стійкості й управління

динамічними системами; зокрема, розв'язано задачі про накопичення збурень і задачі з оптимального за швидкістю управління лінійною системою зі змінними коефіцієнтами (В.О. Дзензерський, О.А. Зевін).

За вагомий внесок у розвиток української науки співробітників наукових установ Відділення було відзначено державною премією, академічними й відомчими відзнаками.

Державну премію України в галузі науки і техніки присуджено заступнику директора Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України (у складі авторського колективу) О.В. Дроздову за роботу зі спецтематики.

Заступник директора Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України А.П. Зінковський отримав відзнаку НАН України «За підготовку наукової зміни».

Подякою НАН України відзначено акад. НАН України В.В. Матвеева і акад. НАН України В.Т. Трошенка.

Премію НАН України імені О.М. Динника НАН України за серію праць «Проблеми механіки руйнування та контактної взаємодії тіл з початковими напруженнями» отримали співробітники Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України акад. НАН України В.Л. Богданов, чл.-кор. НАН України В.М. Назаренко і С.Ю. Бабич.

Премією НАН України імені М.К. Янгеля нагороджені співробітники Інституту транспортних систем і технологій НАН України М.О. Радченко, С.В. Тарасов та Д.О. Редчиць за цикл робіт «Динаміка та аеродинаміка перспективних просторово розвинених транспортних і енергетичних систем».

Молодий учений Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України С.М. Кабанник за роботу «Закономірності впливу кута натікання набігаючого дозвукового потоку та приведеної частоти коливань лопаток на динамічну стійкість лопаткових вінців осевих компресорів авіаційних ГТД» отримав премію НАН України за кращу наукову роботу.

Премію Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України — міста-героя Києва в номінації «Наукові досягнення» присуджено співробітнику Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України К.В. Савченку.



Молоді науковці Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України В.С. Курілов і Ю.Є. Поляков стали переможцями конкурсу «Кращий молодий учений», організованого Дніпропетровською обласною державною адміністрацією.

Молодий учений Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України С.С. Василів отримав диплом фіналіста міжнародного конкурсу *Start-up Vernadsky challenge* 2019.

Співробітницю Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України К.В. Бабій обрано почесним членом Національної академії гірничих наук Республіки Казахстан.

Звання «Винахідник року НАН України» присвоєно співробітнику Інституту транспортних систем і технологій НАН України М.Я. Житнику.

### МЕХАНІКА ДЕФОРМІВНОГО ТВЕРДОГО ТІЛА

В Інституті механіки ім. С.П. Тимошенка НАН України дано постановку, розвинуто методику та досліджено закономірності поширення плоских пружних хвиль у шаруватих композитних матеріалах із початковими напруженнями у разі проковзування шарів (акад. НАН України О.М. Гузь, О.П. Жук, В.Ф. Мейш, О.М. Панасюк).

Розроблено аналітично-чисельну методику розв'язання крайових задач для некругової циліндричної оболонки з урахуванням деформацій поперечного зсуву, яка допомагає отримати розв'язок із притаманною аналітичним методам точністю (чл.-кор. НАН України І.С. Чернишенко, Є.А. Сторожук).

Із використанням підходів тривимірної лінеаризованої механіки деформівних тіл розвинуто дослідження двовимірних та тривимірних задач механіки руйнування ізотропних та композитних матеріалів за навантаження уздовж розташованих у них взаємодіючих тріщин. Розглянуто два неklasичних механізми руйнування, а саме руйнування тіл за стискання вздовж паралельних тріщин і руйнування матеріалів із початковими (залишковими) напруженнями, що діють паралельно площинам розташування тріщин. На основі отриманих у рамках строгого лінеаризованого підходу результатів дослідження руйнування тіл із тріщинами за стискання оцінено точність і границі застосування прикладних розрахункових схем типу «балкового наближення» (акад. НАН України

О.М. Гузь, акад. НАН України В.Л. Богданов, чл.-кор. НАН України В.М. Назаренко).

Розроблено принципи моделювання міжфазної поверхні з дефектами на границі поділу компонентів у волокнистому та шаруватому композитах і розроблено алгоритми прогнозування ефективних пружних властивостей волокнистих та шаруватих композитних матеріалів із дефектами на міжфазній границі. Розроблено модель деформування електропружного матеріалу у випадках контактної взаємодії з пружною ізотропною основою, що містить виїмку еліптичного перерізу (чл.-кор. НАН України Л.П. Хорошун, В.С. Кирилюк, Л.В. Назаренко).

Отримано нові хвильові рівняння та виявлено нові теоретичні нелінійні ефекти поширення пружних поверхневих хвиль Релея на основі постановки хвильової задачі нелінійної теорії пружності, що ґрунтується на введенні потенціалу Мурнагана. Найважливіший ефект полягає в тому, що в умовах фіксованої частоти та інших параметрів хвилі, наприклад, фізичних властивостей матеріалу чи початкової амплітуди, швидкість фази змінюється зі зміною початкової амплітуди за певним законом. Рівняння цієї залежності було знайдено і досліджено (чл.-кор. НАН України Я.Я. Рушицький).

Із використанням основних співвідношень тривимірної лінеаризованої теорії стійкості в рамках моделі кусково-однорідного середовища отримано розв'язок задачі стійкості шаруватого композитного матеріалу за стискання поверхневим навантаженням. Розглянуто випадок неоднорідного докритичного стану, пов'язаного з крайовим ефектом в області навантаження (чл.-кор. НАН України В.М. Назаренко, В.А. Декрет, В.С. Зеленський, В.М. Бистров).

Установлено вплив механічних та електричних полів на динамічні характеристики тонких гнучких оболонок та п'єзокерамічних циліндрів. Побудовано механіко-математичну модель напружено-деформованого стану в системі дентальний імплантат — кістка (акад. НАН України Я.М. Григоренко, О.Я. Григоренко, О.І. Беспалова).

Розроблено теоретичну методику моніторингу напружено-деформованого стану водопроводів парогенераторів атомних електростанцій у аварійних ситуаціях (П.З. Луговий, Ю.В. Скосаренко, Ю.А. Мейш, Н.Я. Прокопенко).

Дана постановка задачі терморадіаційної пластичності, вибрано визначальні рівняння та розроблено чисельний метод дослідження напружено-деформованого стану шаруватих осесиметричних елементів конструкцій у процесах термосилового навантаження та радіаційного опромінення (М.О. Бабешко, О.З. Галішин, В.Г. Савченко).

Розроблено уточнені моделі і методи дослідження теплового руйнування гнучких непружних тонкостінних елементів із п'єзоелектричними сенсорами та актуаторами (В.Г. Карнаухов, І.Ф. Киричок, В.І. Козлов).

Розроблено метод розрахунку деформацій повзучості ізотропних нелінійно-в'язкопружних матеріалів за умов складного напруженого стану, розв'язано та експериментально апробовано задачі розрахунку деформацій повздовжньої, поперечної та зсувної повзучості тонкостінних трубчастих елементів (В.П. Голуб).

Розв'язано нові задачі механіки руйнування для пружних і в'язкопружних пластин із тріщинами у разі дії системи зосереджених сил з урахуванням контакту берегів тріщин. Отримані результати дають можливість виконувати точніші розрахунки характеристик тріщиностійкості елементів конструкцій, отже можуть бути використані з метою оптимізації параметрів елементів конструкцій у машинобудуванні та аерокосмічній промисловості (А.О. Камінський).

Одержано точний аналітичний розв'язок плоскої нестационарної граничної задачі теорії пружності для шару, на вільній поверхні якого діє нестационарне навантаження, що поширюється зі сталою або змінною швидкістю. Визначено інваріантні властивості керування, які суттєво збільшують ефективність роботи реактивної рушійної системи під час руху літальних апаратів в атмосфері (акад. НАН України В.Д. Кубенко, Б.М. Кіфоренко, І.В. Янчевський).

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України розроблено основні підходи до забезпечення методології обґрунтування ресурсу конструкцій стартових комплексів для виведення на орбіту космічних ракет за дії екстремальних термомеханічних навантажень. Проведені дослідження мають велике перспективне значення для економіки України, а саме для створення інфраструктури, пов'язаної з побудовою власних космічних комплексів і

об'єктів ракетно-космічної техніки для комерційного використання (чл.-кор. НАН України В.С. Гудрамович, Ю.Ф. Данієв).

Для перспективних вагонів, призначених для експлуатації у складі швидкісних вантажних потягів, запропоновано удосконалення конструкції нового українського візка моделі 18-7020 за рахунок використання додаткових пружно-дисипативних елементів. Розроблено рекомендації щодо вибору раціональних значень їхніх пружних характеристик. Досліджено динамічні показники швидкісного вантажного потягу, що рухається колією довільного окреслення в плані і профілі, вагони якого обладнано вдосконаленими візками. Показано, що застосування у вагонах таких візків дає змогу забезпечити безпечний рух потягу на прямолінійних ділянках колії зі швидкістю до 160 км/год (О.М. Маркова, О.М. Ковтун, Т.Ф. Мокрій, І.Ю. Малишева).

В Інституті проблем міцності ім. Г.С.Писаренка НАН України аналітично доведено некоректність використання критеріїв міцності на основі максимальних напружень і деформацій для ортотропних матеріалів у розрахунках на міцність ізотропних і транстропних композитів, а також композитних матеріалів із площиною слабкої або середньої анізотропії. Установлено, що квадратичні критерії міцності Цая-Ву коректні і можуть бути застосовані для оцінки міцності орто-, транс- та ізотропних матеріалів (В.А. Ромашенко).

Уперше визначено можливі значення вібродіагностичного показника наявності поверхневих і внутрішніх дихаючих тріщин утоми нормального відриву в стрижневих елементах прямокутного поперечного перерізу з різними граничними умовами у разі силового та кінематичного збудження субгармонічного резонансу першої власної форми поздовжніх коливань (акад. НАН України В.В. Матвеев, О.Є. Богиніч, Є.О. Онищенко).

Запропоновано методики розрахунків ефективних характеристик пружності, коефіцієнтів лінійного теплового розширення та параметрів міцності аблюючих ортотропних структур за високих значень температури з урахуванням внутрішніх фізико-механічних перетворень у матриці і волокнах, які відбуваються у разі інтенсивного нагрівання (К.П. Буйських, Л.В. Кравчук, М.К. Кучер).

Установлено закономірності розсіяного втомного пошкодження сталей і сплавів за багатоциклового навантаження, що ґрун-

туються на дії механізму накопичення деформаційних дефектів поверхневого шару пружно-пластичного матеріалу як чинника пошкодженості за періодичного навантаження зразка конструкційного матеріалу (Г.Г. Писаренко, А.Н. Майло).

Експериментально обґрунтовано можливість оцінки ступеня технологічних та експлуатаційних пошкоджень металу конструкцій із феромагнітних сталей за результатами вимірюванням коерцитивної сили. Встановлено взаємозв'язок між структурою матеріалу і параметром гомогенності Вейбулла, який визначається методом *LM*-твердості, та запропоновано новий метод оцінювання механічних властивостей матеріалу для діагностування роботоздатності елементів конструкцій (В.П. Швець).

Розроблено методичні рекомендації щодо уточненого розрахунку напружено-деформованого стану та опору руйнуванню корпусів реакторів і критичних елементів обладнання 1-го контуру АЕС із ВВЕР для удосконалення нормативних документів атомної галузі та обґрунтування продовження термінів експлуатації енергоблоків АЕС України у понадпроектний період (акад. НАН України В.В. Харченко, О.Ю. Чирков, С.В. Кобельський, В.І. Кравченко).

Розроблено структуру, макет узагальненої бази даних та аналітичний модуль для обробки та аналізу результатів випробувань зразків-свідків металу корпусів реакторів АЕС для прогнозування окрихчування та ресурсу. Їх комплексне використання сприятиме підвищенню точності та ефективності процедур обґрунтування безпечного функціонування корпусів реакторів упродовж проектного та понадпроектного строків експлуатації енергоблоків (Є.О. Кондраков, А.А. Котляренко, А.В. Бялонович, О.В. Панасенко).

За результатами комплексних експериментально-розрахункових досліджень спектра власних частот і вібронапруженості лопаток турбін АГТД та з урахуванням умов взаємодії їхніх бандажних полиць розроблено методологію забезпечення функціональної роботоздатності попарно бандажованих лопаток двигунів виробництва ДП «Запорізьке машинобудівне конструкторське бюро «Прогрес» імені академіка О.Г. Івченка (ДП «Івченко-Прогрес») (А.П. Зінковський, І.Г. Токар).

Розроблено новий підхід до експрес-оцінки рівня пошкоджувальності феромагнітних сталей із використанням установленого ефек-

ту різкої зміни величини і напряду дії коерцитивної сили за перевищення напруженнями умовної границі текучості (О.П. Гопкало).

Розроблено розрахункові методи оцінки граничного стану нового покоління сильфонних компенсаторів магістральних газопроводів, які проходять у зонах шахтних виробок із осіданням ґрунтів, сформульовано рекомендації для підвищення безпеки та надійності їх експлуатації на газопроводах України в зазначених зонах (чл.-кор. НАН України В.О. Стрижало, З.С. Ясковець).

Установлено закономірності впливу конструкційних і технологічних факторів на стійкість, ступінь деградації механічного стану та ресурс композитних багатошарових склополімерних пластин за умов багатократного ударного впливу ударників зі швидкістю до 1000 м/с, на основі яких удосконалено технологію модифікації прозорих броньованих блоків для балістичного захисту лобових, кватиркових і бокових вікон кабіни літаків ДП «Антонов» (Ю.М. Родічев, О.Б. Сорока).

На основі розробленої методики визначення границі плинності високоміцних броньованих сталей за високої швидкості деформації на рівні  $10^3 \dots 10^5 \text{ с}^{-1}$  уперше отримано дані щодо динамічної границі плинності сталей типу *Swebor*, що перевищують статичні значення в 1,8 раза. Це дало змогу суттєво підвищити точність прогнозування швидкості ударників у розрахунково-експериментальному моделюванні ударного пробиття перешкод (А.В. Широков, Г.В. Чижик, О.М. Березовський, В.Є. Данилюк).

## МЕХАНІКА РІДИНИ, ГАЗУ ТА ПЛАЗМИ

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України на основі маршових оперативних алгоритмів створено розрахунково-методичне забезпечення для комплексних розрахунків просторових течій навколо літальних апаратів (ЛА) із прямооточними повітряно-реактивними двигунами (ППРД), яке містить послідовне вирішення задач: надзвукового обтікання корпусу ЛА, над- і дозвукової течії у повітрязабірному пристрої, визначення аеротермогазодинамічних параметрів запалення та горіння повітряно-паливної суміші у камері згоряння, витікання надзвукового струменя продуктів спалення крізь сопло, обтікання хвостової частини корпусу ЛА надзвуковим струменем. З'ясовано особливості виникнення ефекту теплового запирання потоку в камері згоряння та опрацьовано алгоритми визна-

чення параметрів, які забезпечують уникнення цього ефекту. Видано рекомендації щодо використання розробленого розрахунково-методичного забезпечення на етапі проектування двигунів для надзвукових та гіперзвукових перспективних ЛА з ППРД (чл.-кор. НАН України В.І. Тимошенко, В.П. Галинський).

За результатами фізичного моделювання взаємодії космічних апаратів з іоносферною плазмою на висоті 200—1000 км на плазмоелектродинамічному стенді Інституту технічної механіки НАН України і ДКА України показано, що електромагнітна сила в системі «іоносферна плазма — штучно «намагнічений» космічний апарат» збільшує силу опору апарата в три-чотири рази у порівнянні з силою опору «ненамагніченого» космічного апарата в атмосфері Землі. Установлено, що інжекція плазмового струменя у порожнину мінімагнітосфери біля поверхні космічного апарата підвищує силу опору «намагніченого» апарата у сім—вісім разів порівняно з «ненамагніченим» космічним апаратом. Результати досліджень свідчать про можливість використання електромагнітних сил у системі «магнітне поле КА — іоносферна плазма» для реалізації процедури очищення навколоземного простору від об'єктів космічного сміття шляхом їх гальмування, переводу на нижчі орбіти та утилізації шляхом згоряння в щільних шарах атмосфери Землі (В.О. Шувалов).

Розроблено нове технічне рішення щодо розширення функціональних можливостей рідинного ракетного двигуна з регульованою величиною і напрямом вектора тяги у тарільчатому соплі, яке засновано на газодинамічному керуванні потоком соплового газу інтерцептором з упорскуванням палива в трансзвуковій області сопла, що дає можливість поліпшити характеристики керованого ракетного двигуна (Г.О. Стрельников, О.Д. Ігнат'єв).

В Інституті гідромеханіки НАН України на основі розв'язання граничної задачі про поширення звуку в навколишньому середовищі розроблено удосконалену напівемпіричну методику оцінювання акустичних навантажень на головну частину ракети під час зльоту зі стартового комплексу з газоходом закритого типу. Принципова новизна запропонованої моделі полягає у використанні апріорних гіпотез про характер розподілів фазових властивостей елементарних джерел, які формують акустичне поле струменя (акад. НАН України В.Т. Грінченко).

Запропоновано методику експериментів із входу тіл у воду на малих кутах нахилу траєкторії та методики вимірювання нижнього і верхнього контурів меж суперкаверни, оцінки розмірів, об'єму суперкаверни та гідродинамічних сил у разі входу диска в воду з кутами нахилу траєкторії 5—30°. Розроблено математичну модель динаміки суперкавітаційних моделей із конусними кавітаторами. Розроблено методи управління плоскої нестационарної вентильованої пристінної суперкаверни шляхом регулювання піддуву газу. Показано, що низький опір та велика швидкість водних тварин забезпечується лише їхньою безвідривною формою та що безвідривні корпуси спеціальної форми можуть значно збільшити швидкість підводних транспортних засобів та *SWATH* суден (чл.-кор. НАН України Ю.М. Савченко).

Розроблено методи для визначення поля швидкості морських течій із довільною формою берегової лінії в умовах приливних течій і вітрового навантаження для оперативного складання короткострокового прогнозу процесу переносу речовин-забруднювачів на поверхні моря після екологічних катастроф. Виконано теоретичний аналіз і чисельний експеримент, спрямовані на вивчення основних закономірностей процесів переносу речовин-забруднювачів у нестационарних морських прибережних течіях, що допомагатиме визначати просторове положення і еволюцію областей інтенсивного поширення забруднення морськими течіями (чл.-кор. НАН України Є.І. Никифорович).

Розроблено математичні моделі і на основі їх реалізації запропоновано інженерні методи розрахунку параметрів очищення стічних вод від амонійного азоту на різних біореакторах. Використання біоплівкових моделей для обґрунтування відповідних технологій дало змогу домогтися значної ефективності очищення (чл.-кор. НАН України О.Я. Олійник).

Створено експериментальні моделі та засоби вимірювання характеристик турбулентних пристінних течій, просторово-часових параметрів вихрових структур. Розроблено математичні моделі нестационарних процесів формування вихрової структури турбулентних пристінних течій на неоднорідних поверхнях та за нестационарного руху тіл (чл.-кор. НАН України Г.О. Воропаєв).

Досліджено взаємодію поверхневих гравітаційних хвиль із пляжем, який підживлюється матеріалами так, щоб підтримати еколо-



гічний стан в рівновазі. На відміну від відомих підходів ця модель ураховує суттєво нелінійні ефекти та керування (підживлення пляжу) (І.Т. Селезов).

Проаналізовано вплив симетрії коливань на резонанс на неоднорідних хвилях у пружному півшарі. Знайдено спільні риси прояву резонансу як за симетричних, так і антисиметричних коливань. Виявлено якісні відмінності резонансів на неоднорідних хвилях за зміни типу симетрії (Н.С. Городецька).

У дослідному басейні експериментально досліджено хвилюючі поля, що генеруються на поверхні води судном, яке рухається в широкому каналі в діапазоні критичних швидкостей. Досліджено процес взаємодії поодинокі хвилі зі стінками басейну. Показано, що безпосередньо біля стінки басейну відбувається підйом рівня і формування специфічної хвилі, яка має назву «ніжка Маха». Висота цієї хвилі перевищує висоту хвилі, що падає, у півтора—два рази. Швидкість розповсюдження хвилі в каналі дорівнює другій критичній швидкості (В.В. Мороз).

Розроблено рецептуру безтротиловісних вибухових речовин (ВР) на основі аміачної селітри (АС) і поверхнево активного розчину (ПАР) із менш потужним ініціювальним імпульсом на основі зміни властивостей їхньої піни: піноутворювальної здатності, кратності, стабільності, щільності та дисперсності піни, електропровідності, структурно-механічних властивостей піни, оптичних властивостей рідких плівок та пін. Розроблено спосіб формування свердловинного заряду ВР із військових бойових припасів для проведення масових вибухів (патент України № 131279) (В.В. Бойко).

Отримано результати експериментальних досліджень взаємодії поверхневої поодинокі хвилі із затопленими перешкодами типу «вертикальна пластина» і «уступ». Показано, що за сильної взаємодії поодинокі хвилі з вертикальною пластиною та уступом процеси розпаду хвилі є подібними. Виявлено, що у разі взаємодії поодинокі хвилі з підводною перешкодою можуть бути виділені два основні сценарії: трансформація та взаємодія. Запропоновано коефіцієнт, залежно від величини якого реалізується перший чи другий сценарій взаємодії. Уперше експериментальним шляхом отримано залежності коефіцієнтів відбиття та проходження для вертикальної пластини та уступу. Показано, що довжина пере-

шкоди суттєво впливає на коефіцієнти відбиття та проходження (І.М. Горбань).

У результаті фундаментальних теоретичних досліджень одержано загальні вирази для осереднених за імовірністю істинних концентрацій і швидкостей фаз турбулентної усталеної течії трифазної суміші рідина + газ + тверді частки. Ці вирази відіграють вирішальну роль у замиканні системи гідравлічних рівнянь нерозривності, імпульсу й енергії за побудови математичної моделі течії в вертикальних трубах стосовно проблеми ерліфта (С.І. Криль).

## ЗАГАЛЬНА МЕХАНІКА

В Інституті технічної механіки НАН України і ДКА України розроблено методику визначення безпечних орбіт утилізації космічного сміття в області низьких навіколоземних орбіт. Як орбіти утилізації запропоновано використовувати орбіти, близькі до кругових із середньою висотою близько 1300 км і вище 1800 км (чл.-кор. НАН України А.П. Алпатов, Ю.М. Гольдштейн).

Запропоновано спосіб і розроблено алгоритми керування відносним рухом сервісного космічного апарата шляхом зміни сили тяги компенсаційного електрореактивного двигуна в невеликому діапазоні відносно його номінального значення. Використання таких алгоритмів керування допомагає істотно зменшити необхідну масу робочого тіла реактивних двигунів сервісного космічного апарата (С.В. Хорошилов).

Розроблено математичну модель динаміки газодинамічної системи керування вектором тяги як складової частини комбінованої системи керування вектором тяги маршового рідинного ракетного двигуна космічного ступеня ракети на активній ділянці польоту в умовах внутрішніх збурень і змінюваної масової асиметрії. Визначено динамічні характеристики комбінованої системи керування вектором тяги та їхній вплив на стійкість перехідного процесу системи керування польотом космічного ступеня ракети (Г.О. Стрельников, Н.С. Прядко, О.Л. Токарева).

Розроблено метод усунення фазової невизначеності у двозондових вимірюваннях переміщення механічних об'єктів, який забезпечує можливість визначити переміщення за невідомого коефіцієнта відбиття об'єкта з урахуванням коефіцієнта відбиття рупорної антени.

ни з теоретичною похибкою не вище 4,4 % від довжини хвилі зондувального електромагнітного випромінювання у вільному просторі. Якщо коефіцієнт відбиття об'єкта зіставний із коефіцієнтом відбиття антени, то розроблений метод дає змогу знизити похибку у визначенні переміщення в декілька разів порівняно з двозондовими вимірюваннями переміщення без урахування коефіцієнта відбиття антени (П.І. Заболотний, М.Б. Горев, О.В. Доронін, І.Ф. Коджеспірова).

В Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України для підвищення сейсмостійкості будівель і споруд і віброзахисту важких гірничих машин застосовано нові еластомерні матеріали, виготовлені за допомогою сучасних нанотехнологій із використанням нових типів технічного вуглецю та фулеренів. Застосування фулерена  $C_{60}$  збільшує в середньому на 25 % дисипацію енергії, покращує на 30 % зносостійкість і, приблизно, на 30—35 % зменшує старіння еластомерів, що в підсумку суттєво підвищує сейсмовіброзахист машин і споруд (акад. НАН України А.Ф. Булат, В.І. Дирда).

В Інституті транспортних систем і технологій НАН України для розробленої конструктивної схеми електродинамічної транспортної системи з плоскою шляховою структурою з чотирма рядами шляхових контурів і двома рядами надпровідних магнітів на екіпажі виконано оцінювання коливань і стійкості левітаційного руху екіпажу (М.О. Радченко, Т.І. Кузнецова).

За результатами теоретичного дослідження динамічної взаємодії поздовжніх коливань породоруйнівального інструменту бурового снаряда з гірською породою, встановлено, що: у проточній частині гідровібратора коливання рідкого середовища, що виникають у разі схлопування кавітаційної порожнини, спричиняють поздовжні вібрації конструкції бурового снаряда. Незважаючи на складність фізичних процесів у кавітаційному гідровібраторі, математична модель системи «буровий снаряд з гідровібратором — гірська порода», у якій враховано динамічні властивості породи та її взаємодія з породоруйнівним інструментом, допомагає отримати розрахункові параметри коливань тиску рідини й віброприскорень у перерізі породоруйнівального інструмента з виявленням резонансних режимів коливань (Ю.О. Жулай, В.Ю. Скосар).

Проаналізовано конструктивні рішення лопатей змінної довжини горизонтально- і вертикальноосьових вітроустановок. Роз-

роблено модель динаміки Н-ротора Дар'є з лопатями і траверсами змінної довжини, завдяки якій можна забезпечити раціональні значення коефіцієнта потужності в різних режимах роботи (С.В. Тарасов, Д.А. Дегтярьов, А.С. Тарасов).

## МЕХАНІКА ҐРУНТІВ І ГІРСЬКИХ ПОРІД

В Інституті геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України розроблено теоретичні положення та методологію створення промислово-господарчих комплексів у порушених і техногенних геологічних середовищах рудних кар'єрів, які утворилися унаслідок видобутку та переробки корисних копалин. Обґрунтовано вибір напряму подальшого використання цих середовищ із позиції досягнення еколого-ефективного та позитивного соціально-економічного стану регіону за рахунок створення прибуткових підприємств на таких середовищах або іншого використання і порядок проектування таких комплексів. При цьому враховано можливе підтоплення території та небезпечність зсувних процесів. Установлено залежність кривизни фронту борту кар'єру та відвалу на стійкість гірських порід і зсувоутворення. Якщо лінія фронту уступу або борту кар'єру має певну кривизну, то масив гірських порід, з якого складається уступ або борт кар'єру, буде стійкий в тому випадку, коли радіус кривизни лінії зрушення на поверхні більше радіуса кривизни борту кар'єру в заданій точці. Це впливає на вибір місця створення та функціонування промислово-господарчих комплексів (М.С. Четверик, Є.А. Бубнова).

Побудовано математичну модель газодинамічних та теплообмінних процесів під впливом високотемпературного плазмового теплоносія на природні та техногенні матеріали, яка вперше об'єднує рівень збереження маси, кількість руху, енергію потоку плазмового теплоносія з рівняннями розрахунку температури в матеріалі довкола теплоносія. У моделі шляхом установлення відповідних граничних умов враховано взаємовплив процесів у потоці, який рухається в каналі, і теплообмінних процесів у матеріалі оточення. Визначено апроксимаційні залежності для теплофізичних властивостей середовищ за високих значень температури, завдяки чому можна встановити закономірності плазмового впливу на природні та техногенні матеріали і визначити ефективні експлуа-

таційні характеристики плазмового термоінструменту в технологіях термічного руйнування гірських порід (чл.-кор. НАН України О.І. Волошин).

Розроблено наукові основи способів різноградієнтного спрямованого навантаження масиву гірських порід подовженими зарядами вибухових речовин. Розкрито механізм вибухового руйнування в різноградієнтних полях напружень у зоні дрібнодисперсного дроблення і в об'ємі масиву гірських порід. Установлено закономірності впливу властивостей вибухових речовин і гірських порід на дисипативні втрати енергії вибуху, що дає змогу підвищити корисну дію вибуху, обґрунтувати нові конструкції зарядів і параметри вибухової відбійки (чл.-кор. НАН України Е.І. Єфремов).

Розроблено метод керування станом приконтурного масиву навколо гірничих виробок із опорно-анкерним кріпленням в зоні впливу геологічного порушення. Для підвищення несівної здатності анкерно-породної конструкції та збереження виробки у стійкому стані у разі перетину ділянок із геологічними порушеннями, на яких спостерігається погіршення властивостей гірських порід, запропоновано періодичне посилення анкерно-породної конструкції за рахунок установки додаткових анкерів, які формують елемент анкерного кріплення — захисну перемичку (чл.-кор. НАН України О.П. Круковський, В.В. Круковська, В.О. Хворостян).

Розроблено теоретичні положення технології передзбагачення руди в глибоких залізрудних кар'єрах на підставі установлених закономірностей зміни гранулометричного складу і якісних показників рудного потоку від гірничо-геологічних умов розробки, технічних характеристик устаткування, технологічних параметрів видобутку і переробки, що допомагає підвищити виробничу потужність гірничих підприємств і економічну ефективність їхньої роботи (М.С. Четверик, Є.В. Бабій).

Визначено ступінь трансформації продуктивних мінералів у породах та закономірності їх перетворення за різних гірничо-геологічних умов та встановлено спільну закономірність, яка полягає в тому, що поведінка речовини (від окремого зерна кварцу до блоків базальту) відображає процес зміни пружно-анізотропних властивостей об'єкта на зовнішні подразники середовища і сприяє руйнуванню (В.А. Баранов).

Для схильних до крихкого руйнування гірських порід із міцністю більше 10 за шкалою Протодяконова, що характерно для порід уранових родовищ України, удосконалено технологію визначення міцності і пружних характеристик порід у граничній і позаграничній областях напружень. Ця технологія передбачає синхронну відеозйомку процесу руйнування зразка та реєстрацію значень його навантаження, подовжніх і поперекових деформацій. Завдяки цьому можна не тільки отримати деформаційно-силові параметри, але й в синхронному режимі дослідити процеси тріщиноутворення й руйнування зразка під впливом зовнішніх навантажень у граничній і позаграничній областях напружень (С.І. Скіпочка).

Установлено механізм формування виявленого нового ефекту — сталого електричного потенціалу на поверхні вугілля високого ступеня метаморфізму (марки Т—А), збагаченого мінеральною неорганічною складовою. Цей механізм передбачає зв'язок між виявленим електричним ефектом і структурними особливостями вуглефікованої органіки з підвищеним вмістом мінеральних домішок і може бути застосований для розробки принципово нових технологій керування станом вуглепородного масиву (К.А. Безручко, О.В. Бурчак).

Уперше розроблено математичні моделі процесів знеміцнення туфу під впливом вологи та вібраційного грохочення по класах 5—0,1 мм і встановлено показники магнітної сепарації для забезпечення ефективного управління зазначеними процесами та вибору параметрів потрібного обладнання (В.П. Надутий).

З метою вдосконалення устаткування для переробки гірської маси, на основі відцентрових дезінтеграторів створено нову конструкцію протivotочного відцентрового дезінтегратора, в якій змінено кінематичну схему з одно- на двоторну та застосовано нові гумові конструктивні елементи. Така конструкція уможливорює формування зони дезінтеграції із сукупною дією ударних стискувальних і зсувних навантажень, а також зниження негативного впливу вібрації з досягненням самовстановлення положення валу за дії складних пружних деформацій в умовах динамічних навантажень (В.П. Надутий).

Запропоновано нове технічне рішення, яке полягає в зміні конструкції пружно-напруженої деформівної системи «Шомпол» гро-



хотів для переробки вологої мінеральної сировини, що допоможе значно знизити вологість надрешітного продукту, зменшивши таким чином подальше навантаження на центрифуги (В.Л. Морус).

Для дослідження зв'язаних геомеханічних і фільтраційних процесів, що відбуваються в газонасиченому масиві під час відпрацювання газових родовищ, розроблено математичну модель пов'язаних процесів: зміна напружено-деформованого стану (НДС) газоносного масиву та нестаціонарна фільтрація газу. Розроблена модель відрізняється тим, що виконана в нестаціонарній, пружно-пластичній постановці, з урахуванням впливу НДС на проникність породного масиву і впливу зміни тиску газу в колекторі на НДС масиву. Вона дає можливість задавати фізико-механічні та фільтраційні властивості колектора і порід оточення, моделювати геометрію колекторів, світу (групу) пластів-колекторів, систему свердловин (С.П. Мінеєв).

\* \* \*

2019 року Бюро Відділення механіки організувало Ювілейні загальні збори НАН України, присвячені 110-річчю академіка М.М. Боголюбова (спільно з Відділенням математики і Відділенням фізики і астрономії) та звітні загальні збори.

На засіданнях Бюро традиційно розглядали питання виконання завдань Концепції розвитку Національної академії наук на 2014—2023 роки, присудження іменних премій НАН України та премій молодим ученим і студентам; річні 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; питання підготовки молодих кадрів; результати виконання молодими ученими установ Відділення досліджень за грантами НАН України тощо.

Бюро Відділення механіки НАН України розглянуло результати виконання проекту «Розробка наукових засад діагностики пошкоджень робочих лопаток турбомашин за параметрами їх нелінійних коливань» молодих учених НАН України за грантом НАН України дослідницькій групі, який виконував колектив молодих учених Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка НАН України під ке-

рівництвом старш. наук. співроб. канд. техн. наук К.В. Савченка, і рекомендувало продовжити дослідження в даному напрямі.

Науковці інститутів Відділення 2019 року захистили шість докторських та 13 кандидатських дисертацій. Вийшло друком 15 монографій, 14 збірників, стандартів та навчальних посібників, випущено 10 річних комплектів журналів та отримано 51 патент на винаходи і корисні моделі.

Минулого року установи Відділення продовжили виконання цільової програми наукових досліджень Відділення механіки НАН України «Розвиток фундаментальних досліджень в галузі механіки суцільного середовища та механіки машин» та брали участь у виконанні Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд» (РЕСУРС-2) на 2016—2020 рр., Цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «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 роки, «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави» на 2018—2019 рр., науково-технічних проєктів НАН України.

Значні зусилля наукових колективів були сконцентровані на своєчасному і вичерпному виконанні науково-дослідних робіт у рамках нової бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень», спрямованої на адресну підтримку пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок.

2019 року Відділення брало активну участь у підготовці та проведенні двох засідань Координаційної ради з організації спільних робіт ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» та наукових установ НАН України, на яких було розглянуто виконання робіт упродовж 2019 року та схвалено План спільної науково-дослідної діяльності ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» і установ НАН України на 2020 рік. Установи Відділення активно співпрацювали також із ДП «Івченко-Прогрес», АТ «Мотор-Січ», ДП «Антонов» та ін.

Установи Відділення брали активну участь у Виставці-презентації наукових досягнень установ НАН України в рамках Всеукра-

їнського фестивалю науки, XXIV Міжнародній виставці індустрії безпеки «Безпека-2019», IV Міжнародному інноваційному форумі *INNOVATION MARKET* та інших виставках, науково-практичних семінарах, наукових заходах.

Учені Відділення організували такі міжнародні конференції: I Міжнародна науково-технічна конференція «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту — 2019»; VI Міжнародна науково-технічна конференція «Пошкодження матеріалів під час експлуатації, методи його діагностування і прогнозування»; II Міжнародна конференція з міцності матеріалів і прикладної механіки (*MSAM* 2019); VI Міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми інженерної механіки»; I Міжнародна конференція «Нариси гірської науки і практики»; III Міжнародна конференція «Вугільна промисловість України в умовах декарбонізації»; Міжнародна конференція «Математичні проблеми технічної механіки та прикладної математики — 2019»; VII Міжнародна науково-технічна конференція «Актуальні проблеми прикладної механіки та міцності конструкцій»; II Міжнародна конференція пам'яті акад. НАН України В.І. Моссаковского; XXII Міжнародна науково-практична конференція «Академічна й університетська наука: результати та перспективи»; XXI Міжнародна молодіжна науково-практична конференція «Людина і космос»; XVII Конференція молодих учених «Геотехнічні проблеми розробки родовищ» та ін.

На засіданні Президії НАН України було заслухано та схвалено наукову доповідь д-ра техн. наук В.І. Дирди «Сейсмостійкість будівель і споруд та віброзахист важких гірничих машин».

Звітного року установи Відділення підтримували наукові зв'язки з міжнародними науковими установами та організаціями Великої Британії, США, Франції, Німеччини, Норвегії, Польщі, Китаю, Мексики, Азербайджану, Грузії, Казахстану та інших країн у таких напрямках: участь у виконанні міжнародних проєктів, роботі міжнародних конференцій та семінарів, стажування за кордоном тощо.

Подальші зусилля вчених Відділення механіки буде спрямовано на підвищення результативності фундаментальних і прикладних досліджень у галузі механіки, прискорення упровадження результатів наукових досліджень в економіку держави.

## 1.4. ФІЗИКА І АСТРОНОМІЯ

2019 року установи Відділення фізики і астрономії НАН України продовжили виконання фундаментальних і прикладних досліджень за основними науковими напрямками Відділення й отримали результати, серед яких варто виділити такі.

За напрямом «Фундаментальні взаємодії та мікроскопічна будова речовини» запропоновано модель утворення зворотних нуклонів важкими баріонними резонансами у протон-ядерних зіткненнях (М.І. Горенштейн, Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України).

За напрямом «Фізика твердого тіла» з використанням комп'ютерного моделювання досліджено динамічні процеси, що відбуваються у кристалічному залізі за характерних для внутрішнього ядра Землі значеннях температури і тиску. Встановлено, що в таких умовах атоми заліза об'ємно-центрованої кубічної структури в площині (110) починають колективно стрибати між сусідніми положеннями рівноваги вздовж замкнутого контуру. Такий процес обумовлює затухання звукових збуджень, яке допомогло пояснити ефективне згасання сейсмічних хвиль та оцінити в'язкість заліза в ядрі Землі (Т.М. Брик, Інститут фізики конденсованих систем НАН України).

За напрямом «Фізика низьких і наднизьких температур» пояснено природу фаз стабільного ізотопу гелію-3, які виникають у порах нанoadсорбенту у разі насичення його гелієм (О.П. Бірченко, М.П. Міхін, чл.-кор. НАН України Е.Я. Рудавський, Я.Ю. Сопельник, Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України).

За напрямом «Оптика і лазерна фізика» створено оригінальні порошкові фотолюмінофори  $(\text{NH}_4\text{Et}_3)_2\text{Tb}(\text{DSO})_4$ ,  $\text{NET}_4[\text{EuWin}_4]$  та  $\text{NET}_4[\text{TbWin}_4]$  та встановлено, що вони мають найбільшу ефективність за збудження фотолюмінесценції електромагнітними хвилями довжиною  $\sim 400$  нм і наближують до природних характеристик випромінюваного ними білого світла (чл.-кор. НАН України В.М. Сорокін, Ю.В. Коломзаров, Д.М. Хміль, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України).

За напрямом «Нанофізика і нанотехнології» спільно з американськими і шведськими колегами досліджено нелінійні спінові коливання у ферімагнетиках типу  $\text{GdFeCo}$  з температурою спінової компенсації близько кімнатної, коли частота цих коливань завдяки ефектам обмінного посилення сильно зростає. Запропоновано схему наногенератора з частинок  $\text{GdFeCo}$  і показано, що за помірних значень струму накачки частота такого генератора може перебувати у межах від 200 ГГц до 1 ТГц. Це відкриває шлях для спінтроніки терагерцевих частот (чл.-кор. НАН України Б.О. Іванов, Інститут магнетизму НАН України та МОН України).

За напрямом «Радіофізика та електроніка» на основі напівпровідникового передавача з вихідною потужністю 15 Вт розроблено та виготовлено метеорологічний радіолокатор з робочою частотою 35,1 ГГц, що дає змогу спостерігати об'єкти на відстані до 27 км (В.А. Волков, чл.-кор. НАН України Д.М. Ваврів, А.В. Кравцов, Радіоастрономічний інститут НАН України).

За напрямом «Фізика м'якої речовини» виявлено, що вуглецеві нанотрубки можуть впливати на просторову структуру білка лізоциму. Це може бути важливим для з'ясування процесів утворення фібрил під час хвороб Альцгеймера і Паркінсона (М.В. Оленчук, І.О. Польовий, О.П. Гнатюк, Г.І. Довбешко, Інститут фізики НАН України; С.О. Карахін, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України).

За напрямом «Фізика плазмових процесів» у бар'єрному розряді атмосферного тиску досліджено спектри люмінесценції та просторовий розподіл інтенсивності плазмових струменів у сумішах гелій — вода, гелій — повітря та аргон — повітря. Струмені такого типу застосовують у медицині, мікроелектроніці та біохімії (А.А. Генерал, Ю.В. Жмєняк, В.А. Кельман, Інститут електронної фізики НАН України).

За напрямом «Астрофізика, астрономія та радіоастрономія» досліджено динамічну взаємодію одинарних і подвійних надмасивних чорних дір у центрі галактик із реалістичними зоряними скупченнями. Розраховано параметри можливого злиття нашої галактики Чумацький шлях з сусідньою галактикою Андромеда і спрогнозовано, що його результатом через приблизно 4 млрд років буде перебування Сонячної системи на орбіті значно більшого радіусу (П.П. Берцик, М.О. Соболенко, Головна астрономічна обсерваторія НАН України).

Наукові здобутки учених Відділення відзначено такими нагородами.

Державну премію України в галузі науки і техніки присуджено співробітнику Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України В.Д. Харченку як співавтору роботи «Структура та взаємодія атомних ядер в пружних, непружних і радіоактивних процесах».

Премію імені С.Я. Брауде за розвиток теорії хвильових процесів у складних магнітодіелектричних середовищах та її застосування для опису резонансного розсіяння присуджено заступнику директора Радіоастрономічного інституту НАН України чл.-кор. НАН України Д.М. Вавриву, директору Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України акад. НАН України П.М. Мележику, завідувачу відділу Радіоастрономічного інституту НАН України С.Л. Просвірніну.

Премію імені Б.І. Веркіна за передбачення та експериментальне виявлення особливостей кооперативних явищ у новітніх твердотільних системах — топологічних ізоляторах та екзотичних надпровідниках присуджено співробітнику Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України В.П. Гнезділову, завідувачу відділу Донецького фізико-технічного інституту ім. О.О. Галкіна НАН України Ю.Г. Пашкевичу, професору Інституту фізики конденсованого стану (Німеччина) Петеру Лемменсу.

Премію імені О.С. Давидова за розвиток статистичних методів дослідження структурно-непорядкованих багаточастинкових систем присуджено завідувачу відділу Інституту фізики конденсованих систем НАН України чл.-кор. НАН України Ю.В. Головачу, співробітнику Інституту фізики конденсованих систем НАН України

чл.-кор. НАН України М.Ф. Головку, директору Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України акад. НАН України А.Г. Загородньому.

Премію імені Н.Д. Моргуліса за встановлення фізичних механізмів електронної, іонної та молекулярної чутливостей наноструктурованих матеріалів до багатокомпонентних середовищ присуджено завідувачу відділу Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України О.Л. Куклі, завідувачу кафедри Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова В.А. Сминтині, співробітнику Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України В.І. Чегелю.

Орден «За заслуги» III ступеня нагороджено провідного наукового співробітника відділу Науково-дослідного інституту астрономії Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна чл.-кор. НАН України Ю.Г. Шкуратова.

Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно заступникові директора Інституту фізики НАН України д-ру фіз.-мат. наук В.М. Порошину.

Премію Кабінету Міністрів України за роботу «Інноваційна технологія та устаткування для вирощування супервеликих монокристалів тугоплавких металів (вольфраму і молібдену)» присуджено у складі колективу співробітнику Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України В.В. Жолудю.

Премію Президента України для молодих учених за роботу «Квантові ефекти взаємодії в наносистемах» присуджено співробітнику Інституту фізики конденсованих систем НАН України Г.О. Скоробагатьку.

### **ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ВЗАЄМОДІЇ ТА МІКРОСКОПІЧНА БУДОВА РЕЧОВИНИ**

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України знайдено модифікацію еволюційних рівнянь, що допомагають покращити опис функцій розподілу партонів із малими поздовжніми імпульсами, а також пояснюють ймовірну появу режиму, за яким частинки з надмалими поздовжніми імпульсами виявляються виключеними у повній кількості частинок (чл.-кор. НАН України Г.М. Зінов'єв).

З використанням  $S$ -матриці та дисперсійних співвідношень показано, що за високих енергій у відношенні реальної частини амплітуди розсіяння до її уявної частини домінує внесок непарної компоненти амплітуди — оддерона, що дало змогу вперше ідентифікувати цю частинку (Є.С. Мартинов, Г.С. Терсімонов).

Отримано однокомпонентне рівняння стану системи твердих сфер, яке екстрапольовано на умови їхньої великої густини (К.О. Бугаєв).

Виходячи з інтегрованої гідрокінетичної моделі, встановлено схожість процесів «м'якої фізики» у зіткненнях ядер золота за енергії 200 Гев на нуклонну пару, ядер свинцю — 2,76 і 5,02 Тев та ядер ксенону — 5,44 Тев (Ю.М. Синюков, В.М. Шаповал, М.Д. Аджимбетов).

Отримано розв'язок двочастинкового інтегрального рівняння Ліпмана — Швінгера з кулонівською взаємодією за від'ємної енергії. Знайдено аналітичні вирази для  $3D$  кулонівської матриці переходу за дробових значень параметра взаємодії (В.Ф. Харченко).

У межах мікроскопічного підходу досліджено вплив принципу Паулі на взаємодію двох ядерних кластерів і показано, що вона є нелокальною (В.С. Василевський, Ю.А. Лашко).

В Інституті електронної фізики НАН України на мікротроні М-30 отримано експериментальні дані для масового спектра уламків поділу ядра  $^{232}\text{Th}$  за максимальної енергії гальмівних фотонів до 17,5 МеВ. Результати підтверджують наявність тонкої структури цього спектра, яка обумовлена її впливом на формування уламків ядерних оболонок. Отримані значення буде використано для доповнення наявних у міжнародній базі ядерних даних *EXFOR* (В.Т. Маслюк, М.І. Романюк, О.О. Парлаг, О.І. Лендел, О.М. Поп, І.В. Пилипчинець, Є.В. Олейников).

### **ФІЗИКА ТВЕРДОГО ТІЛА**

В Інституті фізики НАН України запропоновано представлення, яке описує особливості електронного спектра системи  $\text{LaH}_{10}$ , що виникають в околі  $L$ -точки зони Бріллюена. Показано, що вони обумовлюють зменшення кулонівського відштовхування між носіями струму і, як наслідок, підвищують критичну температуру надпровідного переходу, яка, за попередніми оцінками, може сяга-



ти кімнатної (чл.-кор. НАН України Е.А. Пашицький, В.І. Пентегов, О.В. Семенов).

Розвинуто теорію ефективних оптичних характеристик ансамблю металічних наночастинок, коли їхні розміри порядку або менше довжини вільного пробігу електрона. За таких умов чутливість оптичних характеристик до форми наночастинок є максимальною, що можна використовувати у різних приладах, зокрема сенсорах (чл.-кор. НАН України П.М. Томчук).

Виявлено нетепловий механізм впливу лазерного випромінювання на кристалізацію аморфного кремнію, що є важливим для розуміння таких процесів у інших напівпровідниках та для розробки технології отримання плівкового нанокремнію в сонячних елементах (В.Б. Неймаш, П.М. Литвинчук, В.В. Мельник).

На прикладі сферичних ферроелектричних наночастинок  $\text{BaTiO}_3$ , вкритих напівпровідниковою оболонкою та поміщених у діелектричний полімер, теоретично досліджено залежності температури та параметрів піроелектричного й електрокалоричного перетворення в електричному полі від розміру таких частинок, що відкриває можливість керування властивостями ферроелектричних нанокомпозитів (Г.М. Морозовська, М.В. Морозовський).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України встановлено, що низькодозова іонна імплантація  $\text{Ag}^+$  в композиційно-градієнтні шари  $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$  призводить до незначного пошкодження їхньої кристалічної структури та гідростатичних деформацій, що дає можливість керувати величиною механічних напружень для зміни наведених електричних полів у таких шарах. Це є перспективним для використання у діодах та транзисторах (чл.-кор. НАН України В.П. Кладько, І.В. Прокопенко, П.М. Литвин, А.В. Кучук, О.Й. Гудименко, Н.В. Сафрюк, Г.В. Станчу, С.Б. Кривий, О.І. Любченко, О.С. Литвин, А.А. Корчовий, М.В. Слободян, З.В. Максименко, Ю.О. Поліщук).

Методом резонансної раманівської спектроскопії встановлено природу локальних домішково-індукованих мод у  $\text{GaN} : (\text{Mn}, \text{Mg})$  та виявлено інтенсивне інфрачервоне (ІЧ) випромінювання, зумовлене переходами в Mn-центрах. Вивчено механізми, що визначають ефективність нітридних ІЧ-випромінювачів та оптично-активних спінтронних пристроїв (А.С. Ніколенко, В.В. Стрельчук, Б.І. Циканюк).

Досліджено вплив перебудови деформаційних полів за іонної імплантації на структурні та оптичні характеристики багатоперіодних надграток  $\text{GaN}/\text{AlGaIn}$ . Додаткова імплантація в них іонів  $\text{Ag}^+$  викликає релаксацію системи та однорідніший розподіл енергії зв'язків в окремих шарах надгратки, що дає змогу змінювати довжину хвилі випромінювання з малою дисперсією. Результат важливий для розроблення нової технології отримання світловипромінювальних діодів (О.І. Любченко, Т.М. Сабов, чл.-кор. НАН України В.П. Кладько, В.П. Мельник, В.О. Юхимчук, Б.М. Романюк, О.Ф. Коломис, О.М. Грешук, О.В. Дубіковський, З.В. Максименко, О.Й. Гудименко, акад. НАН України О.Є. Беляєв).

За допомогою атомно-силової мікроскопії розроблено методику виявлення напівпровідникових доменів *n*- та *p*-типу в структурах із об'ємними гетеропереходами. Її проілюстровано на прикладі структур, складених неорганічним мікрокристалічним напівпровідником  $\text{CdS}$  *n*-типу та наноструктурованим порошком кестериту *p*-типу (Е.С. Борщагівський, О.П. Дімітрієв).

В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України здійснено порівняння хімічно неоднорідних станів у багатокомпонентних литих сполуках  $\text{TiZrHfCoNiCu}$  та  $\text{CoNiCuAlGaIn}$ , що зазнають мартенситного перетворення. Показано, що у першому випадку мартенситні кристали утворюються в дендритах, а у другому — в міждендритних проміжках. Області, де виникають мартенситні кристали, мають найспотворенішу ґратку та сильну міжатомну взаємодію, у той час як структура сусідніх областей є не такою спотвореною і взаємодія в них слабша. Результат має перспективи використання у 3D-друці (чл.-кор. НАН України Ю.М. Коваль, В.В. Односум, Г.С. Фірстов, Т.О. Косорукова).

На прикладі систем  $\text{Ti} - 2 \text{ ваг. \% Fe}$  та  $\text{Ti} - 4 \text{ ваг. \% Fe}$  методом температурозалежного внутрішнього тертя досліджено міграцію водню в  $\beta$ -фазі титану та встановлено тип кристалічних дефектів, що відповідають за снукоподібну релаксацію в ній. Підвищення концентрації Fe в сплавах не змінює тип зазначених дефектів, але підвищує їхню кількість (В.Г. Гаврилюк, С.М. Теус).

У рамках проекту НАТО G5030 «Титанові броньові елементи з градієнтною структурою: передова технологія виготовлення» програми «Наука заради миру та безпеки» розроблено концепцію по-



рошкової технології створення багатошарових структур на основі титанових сплавів і металоматричних композитів на їх основі як елементів броньового захисту. Установлено, що отримані матеріали мають беззаперечні переваги над стандартними титановими сплавами, які використовуються для протибалістичного захисту. Важливо, що співкерівник проєкту з боку США веде перемовини з однією із американських компаній щодо придбання нею патенту (акад. НАН України О. М. Івасишин, П. Є. Марковський, Д. Г. Саввакін, О. О. Стасюк, М. М. Гуменяк, Б. Я. Меламед).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України вивчено електронні стани масивних ферміонів з псевдоспіном 1 на гексагональній ґратці з зарядженою домішкою в центрі шестикутника. Показано, що збільшення її заряду спричиняє у таких ферміонів явище їхнього захоплення домішкою (чл.-кор. НАН України В.П. Гусинін, Е.В. Горбар).

Побудовано теорію поляризації вакууму  $2D$  квантованого спінового поля за наявності в ньому топологічного дефекту (чл.-кор. НАН України Ю.О. Ситенко).

Знайдено узагальнений оператор спін-орбітальної взаємодії, який, у разі використання поправки Томаса — Френкеля, містить ще й невідомий раніше додатковий внесок, важливий для електронних процесів, де бере участь спіновий момент (Л.С. Брижик, О.О. Єремко, акад. НАН України В.М. Локтев).

Розраховано вплив деформації на розсіяння носіїв струму резонансними станами, що утворюються в електронному спектрі графену з домішками. Запропоновано механізм збільшення оберненого часу розсіяння носіїв завдяки зсуву енергії резонансу, який, у свою чергу, виникає через зменшення інтегралів перескоку у деформованому кристалі-матриці. Детально розглянуто вплив на ефект деформаційного потенціалу і описано наявний експеримент (Ю.В. Скрипник, С.Г. Шарапов, В.О. Шубний, акад. НАН України В.М. Локтев).

Запропоновано метод опису електричного поля у спонтанно поляризованому ізотропному неполярному діелектрику. З урахуванням внеску спонтанної поляризації уточнено формулу Гельмгольца для електричної сили, яка діє на елемент об'єму діелектрика (М.Д. Томченко).

В Інституті магнетизму НАН України та МОН України розраховано порогове магнітне поле та температурний інтервал спостереження магнітно-індукованої переорієнтації мартенситу для системи  $Ni-Mn-Ga$  у припущенні, що порогова деформація є температурно незалежною. Показано, що коли вона  $\sim 10^{-4}$ , зазначене поле залежить від температури і переорієнтацію можна спостерігати лише вище граничної температури  $\approx 220$  К. Отримані результати узгоджуються з експериментом (В.А. Львов, А.О. Косогор).

Досліджено стоячі спінові хвилі у трикутних елементах під дією перпендикулярного насичувального магнітного поля. Запропоновано опис таких хвиль як у перпендикулярно намагнічених правильних призмах, так і у зрізаних пірамідах. Розраховані для спостережуваних режимів резонансу поля якісно відповідають експериментальним спостереженням (В.О. Голуб, О.В. Тартаківська, П.В. Бондаренко, О.Ю. Салюк, Ю.І. Харлан).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України встановлено, що спектри спінових хвиль геометрично фрустрованих антиферомагнетиків, квазіодновимірних  $Fe_2O(SeO_3)$  і близького до тривимірності  $Mn_2O(BO_3)$  містять області з майже відсутньою дисперсією. Такі структури є важливими як матеріали магنونіки (В.П. Гнезділов, В.С. Курносов).

Виявлено новий внесок у теплопровідність діелектриків, обумовлений стрибковим рухом високоенергетичних внутрішньомолекулярних збуджень, що відкриває шлях до створення нових функціональних матеріалів, властивостями яких можна керувати оптичними методами (чл.-кор. НАН України М.О. Стржемечний, О.І. Кривчіков, О.О. Королюк, О.О. Романцова, Ю.В. Горбатенко, О.С. Пишкін, Д.І. Злоба).

Установлено, що середня ентропія квантової заплутаності досить довгого сегмента макроскопічного ланцюжка вільних неспарованих ферміонів пропорційна логарифму його довжини, що завершує попередньо одержаний результат, за яким локалізація спектра спричиняє обмеженість такої ентропії як функції довжини (акад. НАН України Л.А. Пастур).

Показано, що особливості магнітної сприйнятливості електронної системи можуть бути ознаками її приналежності до топологічних напівметалів. Завдяки цьому за поведінкою магнітної

сприйнятливості можна прогнозувати нетривіальні квантові властивості системи, які можуть бути використані для створення різних пристроїв (Г.П. Микитик).

У Донецькому фізико-технічному інституті ім. О.О. Галкіна НАН України досліджено непружне розсіювання спінової хвилі на осциляціях блохівської доменної стінки у тонкій магнітній плівці. Показано, що амплітуда та інтенсивність поглинання магнітонів збільшується зі зростанням кута розсіювання (І.Л. Любчанський).

В Інституті фізики гірничих процесів НАН України обґрунтовано новий підхід до оцінки ризику вибуху метаноповітряної суміші в діючому очисному вибої. На основі цього розроблено модель вибуху, яка базується на законі збільшення ймовірності вибуху залежно від показника, що враховує концентрацію метану і наявність джерела ймовірного спалаху такої суміші. Запропонований критерій ймовірності вибуху дає змогу закласти зважений рівень запасу, наприклад 80—100 %, який не дозволено перевищувати (В.В. Назимко, М.О. Ілляшов).

Запропоновано модель зміни стану запасів копалини від балансових до кінцевої продукції. Розроблено програмне забезпечення, яке проілюструвало варіанти економічного і екологічного сценаріїв освоєння запасів копалини на прикладі моделювання показників родовища золота. Результат планується використовувати також для інших копалин, він є важливим для відновлення інфраструктури Донбасу (В.Г. Грінюв, А.О. Хорольський).

В Інституті фізики конденсованих систем НАН України розраховано залежності критичних властивостей магнітних систем з випадковою анізотропією від напрямку її осі. Показано, що неперервний фазовий перехід у такій системі є неможливим (Д.Ю. Шаповал, М.Л. Дудка, чл.-кор. НАН України Ю.В. Головач).

### **ФІЗИКА НИЗЬКИХ І НАДНИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР**

В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України запропоновано модель ефекту Джозефсона в системі паралельно з'єднаних нанорозмірних містків між двома масивними надпровідними зразками. Продемонстровано можливість фазової синхронізації та когерентного випромінювання в такій системі, що знахо-

диться у високочастотному (ВЧ) полі. Показано, що у разі використання контактів MoRe — Si(W) — MoRe з концентрацією  $W \approx 11\%$ , отриманий таким чином ВЧ надпровідний квантовий інтерферометричний датчик (НКВІД) працює як ідеальний підвишувач частоти (О.Л. Касаткін, О.А. Каленюк, А.П. Шаповалов, В.Є. Шатернік, С.І. Футимський).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України вивчено властивості вкладених солітонів у дискретному подвійному рівнянні синус-Гордона, що описує масив контактів надпровідник / феромагнетик / надпровідник за постійного струму. Встановлено область існування вкладених солітонів, яка залежить від виду їхнього спектра (Я.О. Золотарюк, І.О. Стародуб).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України виявлено та досліджено виникнення магнітних кластерів, зумовлених спин-спіновою взаємодією між рідкісноземельними іонами в парамагнетиках  $\text{ErAl}_3(\text{BO}_3)_4$  за гелієвих значень температури. Алюмоборати такого типу є основою твердотілих лазерів, активними елементами яких є саме рідкісноземельні іони. Прояви спин-спінової взаємодії можуть стати маркером їхніх характеристик у кристалі та знаряддям для поліпшення емісійних властивостей лазерів (акад. НАН України С.Л. Гнатченко, В.А. Бедарев, Д.М. Меренков, М.І. Кобець).

Отримано характеристики електрон-бозонної взаємодії у вейлівському топологічному напівметалі  $\text{WTe}_2$ , які свідчать на користь існування у ньому БКШ спарювання (відповідно до теорії Бардіна — Купера — Шріффера). Виявлено характерні ознаки надпровідності в  $\text{WTe}_2$ , що може мати топологічну природу з формуванням майоранівських станів, необхідних для реалізації квантових обчислень (Ю.Г. Найдюк, Д.Л. Башлаков, О.Є. Квітницька).

У Донецькому фізико-технічному інституті ім. О.О. Галкіна НАН України спостережено лавинну інверсію гігантського магнітного моменту 2 Тл жорстких надпровідників II роду, яка спостерігається за термомагнітного лавинного процесу у надпровідному  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ . Критерії виникнення цього явища є важливими для застосувань об'ємних надпровідників як «постійних» магнітів (В.В. Чабаненко, О.І. Кучук, О.М. Чумак).

## ОПТИКА, ЛАЗЕРНА ФІЗИКА

В Інституті фізики НАН України встановлено, що в кремнії з високим вмістом кисню і бору основний радіаційний дефект  $V_i B_s$ , до складу якого входять атоми міжвузлового бору  $V_i$  та вузлового  $B_s$ , утворюється через проміжний метастабільний стан. У разі відпаду відбувається трансформація цього дефекту у стабільну конфігурацію, що може бути використано для розробки радіаційно стійких фотоперетворювачів (Л.І. Хируненко, М.Г. Соснін, А.В. Дуванський).

Виявлено ефективну ап-конверсію фемтосекундних лазерних імпульсів у нанокompозитах скло-перовскіт і напівпровідникових халькогенідних стеклах, легованих  $Eg^{+3}$ . Спостережене явище використано для реєстрації та вивчення поширення лазерних фемтосекундних філаментів (чл.-кор. НАН України І.В. Блонський, В.М. Кадан, І.А. Павлов, І.М. Дмитрук, А.М. Дмитрук, А.С. Рибак).

Розвинуто теорію руху окремих атомів у полі зустрічних біхроматичних хвиль, що дало змогу дослідити дисперсію атомів у ситуації, коли останні перебувають під аномальним світловим тиском — явища, запропонованого і реалізованого в Інституті фізики НАН України. Виходячи з цього, показано, що в полі таких хвиль може виникати динамічна субмікронна просторова  $2D$  структура (акад. НАН України Л.П. Яценко, В.І. Романенко).

Досліджено властивості  $3D$  фотонного кристала на основі синтетичного опала у фемтосекундному діапазоні тривалості світлових імпульсів. Шляхом комп'ютерного моделювання показано, що в областях опала з низьким показником заломлення виникає локальне підсилення світлового поля, що є важливим для нелінійної оптичної спектроскопії (чл.-кор. НАН України А.М. Негрійко, О.О. Передерій).

Досліджено нелінійно оптичні властивості і надшвидкі процеси електронної релаксації нових молекул органічних барвників (так званих *BODIPY*-структур) у рідинному середовищі за кімнатної температури. Отримані результати мають значення для розробки ефективних оптичних обмежувачів інтенсивності фемто- і пікосекундних лазерів (чл.-кор. НАН України М.В. Бондар, Є.О. Шайдюк).

В оптичній схемі Фур'є-голографії за застосування її в алгоритмах обробки або шифрування інформації показано, що основними

параметрами, які визначають якість зображення, є відсоток його відкритої площі в опорному пучку та середня інтенсивність. Отримані результати допомагають оптимізувати роботу цієї голографічної схеми як пристрою для зберігання та обробки даних (А.Г. Держипольський, О.В. Гнатовський, Л.А. Держипольська).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України створено компактний недорогий оптоелектронний прилад для визначення у навколишньому середовищі концентрацій аерозолів-забруднювачів, які визнані ВООЗ найзагрозливішими для здоров'я людини. Прилад забезпечує одночасне вимірювання температури, вологості, атмосферного тиску, висоти над рівнем моря та координат у реальному часі (чл.-кор. НАН України Є.Ф. Венгер, В.П. Кислий, А.І. Ліптуга).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України розвинуто теорію поглинання магнітної компоненти лазерного імпульсу металевими наночастинками. Для одновісних наночастинок вивчено залежність поглинання від напрямку магнітної поляризації відносно осі сфероїда, його відхилення від сферичної форми, тривалості імпульсу (М.І. Григорчук).

В Інституті прикладних проблем фізики і біофізики НАН України створено плівкові полімерні композити з нелінійним термохромним ефектом та високою чутливістю до перерозподілу просторової інтенсивності зворотного променя і запропоновано оптичні засоби дистанційного визначення швидкості надповільного руху (В.О. Соколов).

У Міжнародному центрі «Інститут прикладної оптики» НАН України запропоновано і досліджено дифракційний віддзеркалювальний коліматор, що складається з фазової осесиметричної дифракційної ґратки і дзеркала, відстань між якими узгоджена з періодом ґратки. Чисельно і експериментально продемонстровано, що за відбивання від такого коліматора гаусів пучок перетворюється на беселевий (Р.А. Лимаренко, С.В. Фролов, В.Б. Тараненко).

Чисельно і експериментально досліджено генерацію одночасного лазера з плоско-дзеркальним резонатором за помірних чисел Френеля та фіксованої поляризації. Знайдено умови існування обертових багатовихрових лазерних пучків, якими можна керувати (Є.А. Краснощеков, В.В. Япаров, В.Б. Тараненко).

З метою застосування фрагментів пурпурних мембран із бактеріородопсином (БР) для створення оптично керованого наносенсора проаналізовано їхню дифракційну ефективність для запису голографічних ґраток. Показано, що нанодомішки у БР змінюють час життя станів, що може бути покладено в основу роботи такого наносенсора (О.Я. Корчемська, А.В. Савчук).

На основі резонансних метал-діелектричних багатошарових структур запропоновано внутрішньорезонаторний кутовий селектор і експериментально показано можливість їхнього застосування для отримання лазерних пучків високої якості (С.Г. Ільченко, Р.А. Лимаренко, В.Б. Тараненко).

Проведено оптимізацію енергетичних та просторово-кутових параметрів компактного лазера для бортових систем наведення (П.О. Батрак, Р.А. Лимаренко, С.В. Фролов, В.Б. Тараненко).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України на прикладі багатошарових гетеромагнітних наноплівкок феромагнітний — нормальний метал Co/Cu спостережено просторовий магнето-оптичний ефект, який залежить від товщини магнето-оптично неактивного шару (акад. НАН України М.Ф. Харченко, І.М. Лукієнко).

В Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України розроблено метод розв'язання задач дифракції плоских електромагнітних хвиль на періодичній стрічковій ґратці, що знаходиться на краю феромагнітного півпростору. Передбачено резонансну структуру коефіцієнта відбиття від нього хвилі Е-типу і встановлено, що її причиною є багаторазове відбиття. Знайдені резонанси можуть лягти в основу способу створення радіопоглинальних покриттів (акад. НАН України П.М. Мележик, А.В. Бровенко, А.Ю. Поединчук, А.С. Трошило).

Досліджено усамітнені хвилі, що поширюються вздовж шаруватого надпровідника скінченної товщини з шарами, перпендикулярними до його поверхні. Отримано дисперсію таких хвиль для довільного напрямку їхнього поширення і показано, що вона може бути як монотонною, так і аномальною. Визначено частоти, на яких дисперсія є аномальною, що може застосовуватися в терагерцовій електроніці (С.С. Апостолов, З.О. Майзеліс, Д.В. Шимків, О.О. Шматько, чл.-кор. НАН України В.О. Ямпольський).

Експериментально та чисельно продемонстровано можливість неперервної перебудови мікрохвильових спектральних характеристик планарних метаматеріалів шляхом зміни їхньої геометрії. Показано виникнення сімейства вузьких піків пропускання у частотному діапазоні, де перетинаються заборонені зони структур із малими і великими періодами (чл.-кор. НАН України С.І. Тарапов).

На базі детектора *Medipix* спільно з лабораторією Міжнародного центру теоретичної фізики (Італія) розроблено установку для формування 2D та 3D рентгенівських зображень, яка дає можливість вимірювання надмалих відстаней, менших за прийняті міжнародні стандарти (С.К. Лукін, К.О. Лукін, Д.М. Татьянко).

## НАНОФІЗИКА І НАНОТЕХНОЛОГІЇ

В Інституті фізики НАН України встановлено, що у стабілізованих тіогліцеролом щільних плівках на основі квантових точок (КТ) ZnSe з середнім радіусом  $\sim 1,8$  нм та дисперсією за розмірами  $\sim 10\text{--}12\%$  час передачі енергії електронного збудження між КТ різного розміру становить  $\sim 750$  пс. Показано, що величину часу можна зменшити до  $\sim 100$  пс ( $< 5\%$ ) за рахунок використання коротших молекул лігандів та меншої дисперсії розмірів КТ. Ці структури перспективні для використання в оптичних системах (акад. НАН України М.С. Бродин, чл.-кор. НАН України М.В. Бондар).

У співпраці зі співробітниками Технічних університетів Ільменау, Вільдау, Вюрцбурга-Швайнфурта (ФРН) і Київського національного університету імені Тараса Шевченка з'ясовано структурну організацію молекул берберину, фулерену  $C_{60}$  та їхніх комплексів у шарах, осаджених із водних суспензій. Це допомогло ідентифікувати на атомно-силових мікроскопічних зображеннях шарів системи «берберин +  $C_{60}$ » кожен з компонентів, що важливо для встановлення механізмів виявленої протипухлинної дії фулерену  $C_{60}$  (акад. НАН України А.Г. Наумовець, В.В. Черепанов, А.І. Сененко).

У нанокompозитних матеріалах із вуглецевими частинками різного розміру виявлено стрибкову провідність. Аналіз її температурної залежності показав, що радіус локалізації носіїв заряду є набагато більшим за середню відстань між цими частинками. Застосування результату можливе у створенні сенсорів (В.В. Вайнберг, О.С. Пилипчук, В.М. Порошин).



На основі досліджень структури, оптичних властивостей та спектрів ядерного квадрупольного резонансу встановлено електронні властивості кристалів  $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{I}_2$ . Показано, що в них утворюються кристалічні області  $\text{PbMnI}_2$ , які містяться у матриці  $\text{PbI}_2$ . Сполуки  $\text{Pb}_{1-x}\text{Mn}_x\text{I}_2$  є перспективними для розробки сцинтиляційних матеріалів (П.М. Буківський, Ю.П. Гнатенко, А.П. Буківський, І.Г. Вертегел, Є.Д. Чесноков, О.І. Овчаренко).

З використанням мультифотонної мікроскопії досліджено спектри збудження і фотолюмінесценції 2 та 3 гармонік окремих наночастинок  $\text{ZnO}$ . Показано, що функціоналізація «великих» частинок (~150 нм) «малими» (<10 нм) призводить до значного розширення спектрів збудження цих гармонік і до зростання ефективності перетворення частоти лазерного випромінювання. Результат може бути застосований для створення високоефективних біомаркерів (В.Я. Гайворонський, В.В. Мультян, А.В. Уклеїн, В.М. Овденко).

В Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України методом лазерного осадження в реакціях атомів  $\text{Cu}$  з молекулами  $\text{CH}_4$  синтезовано нешкідливі для людини та довкілля 2D-структури, які мають унікальні напівпровідникові властивості: в діапазоні 290—340 К фоточутливість до білого світла сягає 640 В/Вт, а термочутливість — 10,5 мВ/К. Такі структури є перспективними для виготовлення термо- та фотодатчиків (Є.Г. Лень, С.А. Муленко, М.О. Рудь).

Установлено чинники, які контролюють стабільність і довговічність контактних зв'язків у 3D карбін-графенових наноструктурах (КГН). Водночас значна різниця в рівнях нижньої границі нестабільності у 2D та 3D нанoeлементах є визначальною для довговічності КГН. Показано, що 2D КГН більш довговічні в області малих, а 3D — вищих механічних навантажень, що є ключовим для використання КГН у стрейнтроніці — різновиду електроніки, коли керування різними електронними властивостями забезпечено механічними деформаціями (С.О. Котречко, Н.М. Стеценко, А.М. Тимошевський).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України досліджено перенесення електронів на великі відстані в молекулярних провідниках із повторюваними структурними оди-

ницями. Розраховано тунельний струм та пояснено спостережувану залежність вольт-амперних характеристик молекулярного провідника від довжини його внутрішньої частини (чл.-кор. НАН України Е.Г. Петров).

Проаналізовано експерименти з тунельної провідності молекулярних ланцюжків і продемонстровано значні можливості модифікованої суперобмінної моделі для розуміння механізмів провідності (чл.-кор. НАН України Е.Г. Петров, Є.В. Шевченко).

Вивчено тунелювання електрона у бінарних  $\text{InAs/GaAs}$  структурах, де є квантові дріт та точка. Розрахунки узгоджені з експериментом (С.П. Кручинін).

В Інституті магнетизму НАН України та МОН України розроблено інноваційний підхід до підвищення власних спінових частот у багат шарових наноструктурах, що містять феромагнітні (ФМ) та антиферомагнітні (АФМ) шари. Комбіновані магнітооптичні і магніторезонансні вимірювання показали, що зменшення товщини АФМ шару  $\text{FeMn}$  до 3 нм зумовлює зниження температури Нееля до кімнатної і посилення підмагнічування на ФМ/АФМ інтерфейсі. А резонансні частоти ФМ/АФМ структур підвищуються до субтерагерц, що є важливим для високошвидкісних спінтронних застосувань (Д.М. Полішук, Т.І. Полек, В.Ю. Боринський, А.Ф. Кравець, О.І. Товстоліткін).

Обґрунтовано метод керування амплітудою та фазою обмінної спінової хвилі у системі феромагнетик — метаповерхня — феромагнетик. Запропоновано структуру метаповерхні, яка складається з декількох моношарів немагнітного металу. Це дає змогу змінювати різницю фаз спінової хвилі, що розповсюджується крізь таку структуру, яку можна розглядати як спін-хвильовий аналог лінзи Френеля (О.Ю. Горобець, Ю.І. Горобець).

Вивчено залежність магнітної анізотропії двошарової наноструктури феромагнетик / важкий метал від особливостей електронної структури інтерфейсу. Проведено оцінку внеску в таку анізотропію внутрішньо- і міжзонної спінових сприйнятливостей і визначені умови її формування (М.М. Крупа, А.М. Коростіль).

У Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України запропоновано метод синтезу нанокомпозитів на основі полімерних матриць із включенням термічно відновлено-



го модифікованого оксиду графену. Показано, що ударна в'язкість нанокompозиту зростає приблизно на 40 %, а статична згинна міцність — на понад 50 %. Це є суттєвим для прикладних застосувань (О.В. Долбин, М.А. Вінніков, В.Б. Єсельсон, В.Г. Гаврилко, Р.М. Баснукаєва, М.В. Хлистюк, А.І. Прохватілов, В.В. Мелешко).

Синтезовано нову надщільну карбонову стільникову структуру, яка може поглинати вуглекислий газ та зберігати його до температури, що втричі вища за температуру сублімації. Це робить такі структури перспективними для створення поглиначів окису та двоокису вуглецю (Н.В. Крайнюкова).

З одностінних вуглецевих нанотрубок і окисненого графену отримано гібридні нанокompозиційні плівки, які мають скінченну провідність. Такі плівки є перспективними для практичних застосувань як захисні екрани в мікроелектроніці (чл.-кор. НАН України В.О. Карачевцев, М.В. Курносов, О.М. Плохотніченко, М.В. Карачевцев, О.С. Ліннік).

Пояснено ефект вибухової емісії частинок із поверхні твердого аргону з домішками метану під дією електронних пучків. Результати є важливими для безпечного і безперервного функціонування модераторів нейтронів, що працюють на твердому метані (О.В. Савченко, І.В. Хижний, С.О. Уютнов, М.О. Блудов).

Виявлено явище перколяційного падіння електричного опору нанокompозитів, які містять золоті або срібні частинки, що нагадує надпровідний перехід, який відбувається в діапазоні значень температури не набагато нижче від кімнатної (О.Г. Сиваков, С.І. Бондаренко, В.П. Коверя, А.С. Похила, О.В. Кревсун).

В Інституті фізики конденсованих систем НАН України запропоновано підхід до створення тонких, стійких до біозабруднень пористих мембран, який базується на поєднанні двох макромолекулярних підсистем. Реалізовано модель такої мембрани, завдяки чому на якісному рівні можна передбачати залежність її характеристик від ступеня забруднення. Методом дисипативної динаміки виконано її комп'ютерне моделювання і отримано добре узгодження результатів із даними експерименту (Т.М. Пацаган, Я.М. Ільницький).

Досліджено характеристики розміру та форми зіркових макромолекул і їхньої структури за конформаційних перетворень. Кіль-

кісно описано зростання асферичності, видовженості та відносного розміру зіркових полімерів у випадку прямування системи до колоїдного режиму (О.Ю. Калюжний, Х.А. Гайдуківська, В.Б. Блавацька, Я.М. Ільницький).

В Інституті електронної фізики НАН України визначено характеристики поверхні плівок  $\text{As}_2\text{Se}_3 : \text{Zn}$  (до 10 ат. % Zn) та  $\text{As}_2\text{Se}_3 : \text{In}$  (до 7 ат. % In). Установлено, що під дією лазерного випромінювання у плівках  $\text{As}_2\text{Se}_3$  з помітним вмістом цинку ( $>7\%$ ) утворюються нанокристали  $\text{ZnSe}$ , а у плівках  $\text{As}_2\text{Se}_3 : \text{In}$  із вмістом індію ( $x \geq 2\%$ ) —  $\text{InSe}$ , які внаслідок фотоіндукованого радіального масопереносу від місця падіння лазерного пучка зазнають деформації розтягу. Отримані результати є важливими для технології та фізики наноструктур, зокрема для фотоніки напівпровідникових і діелектричних структур (Ю.М. Ажнюк, О.В. Гомоннай, В.В. Лопушанський, В.Ю. Лоя, І.М. Войнарович).

## РАДІОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОНІКА

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України досліджено ВЧ електричні властивості нанорозмірних діодів, виготовлених із полярних матеріалів. Показано, що від'ємна динамічна провідність важлива для генерації електромагнітних хвиль у діапазоні  $\sim 10$  ТГц (чл.-кор. НАН України В.О. Кочелап, В.В. Коротеєв, Ю.М. Ляшук).

На основі епітаксійних шарів напівпровідника  $\text{Hg}_{1-x}\text{Cd}_x\text{Te}$  та двозатворного польового транзистора двошарового графену отримано лабораторні зразки детекторів і знайдено технологічні режими нанесення на них низькотемпературних ( $<120^\circ\text{C}$ ) пасиваційних шарів і металевих мікроконтактів (чл.-кор. НАН України Ф.Ф. Сизов, З.Ф. Цибрій, М.В. Апатська, М.В. Вуйчик, К.В. Андреева, М.І. Смолій, Н.В. Дмитрук, С.Г. Бунчук, К.В. Свеженцова, Ж.В. Гуменюк-Сичевська, І.О. Лисюк).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України запропоновано стратегії оптимізування явища телепортації стану моди квантового світла крізь турбулентну атмосферу (А.О. Семенов).

В Інституті радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України побудовано теорію власних електромагнітних хвиль цилін-

дричного плазмового хвилеводу, який розташовано у постійному поздовжньому магнітному полі. Виявлено ефект невзаємності для хвиль, що відрізняються напрямом поширення за азимутальною координатою. Наукова та практична значимість результату полягає у можливості керування збудженням об'ємно-поверхневих геліконів у таких хвилеводах (Ю.О. Аверков, Ю.В. Прокопенко, акад. НАН України В.М. Яковенко).

Розв'язано задачу зворотного розсіювання електромагнітної хвилі на багатошаровій діелектричній пластинці, що розташована в металевому хвилеводі довільного поперечного перетину. Виміряні коефіцієнти відбиття для скінченного числа частот використано як вихідні дані визначення зворотного розсіювання. Реконструйована профільна діелектрична сприйнятливність 2- і 3-шаруватих пластин добре збігалась із її табличними значеннями для кожного з вимірюваних матеріалів (акад. НАН України П.М. Мележик, А.Ю. Поєдинчук, О.О. Вертій, С.В. Мізрахі, П.К. Нестеров).

У Радіоастрономічному інституті НАН України розроблено та виготовлено гетеродини з надвисокою роздільною здатністю, що характеризуються мінімальним кроком перебудови (близько 0,6 Гц на частоті 3200 МГц), які впроваджено на Золочівському телескопі РТ-32 (Є.А. Алексєєв, В.В. Будніков).

Змодельовано нелінійне відбиття сильного терагерцового випромінювання від метаповерхні з кремнію на металі за збудження високодобротних резонансів на запертій моді та проведено їхню класифікацію відповідно до структури поля (С.Л. Просвірнін, Н.В. Сидорчук).

Побудовано математичні моделі взаємодії низки ґраток, у тому числі графенових, з електромагнітними полями різної поляризації (акад. НАН України Л.М. Литвиненко, С.О. Погарський, М.Є. Каліберда).

### ФІЗИКА М'ЯКОЇ РЕЧОВИНИ

В Інституті фізики НАН України разом з ученими інших установ виявлено, що одночасне легування домішками Zr і La композиції М — SiO<sub>2</sub> (М: Zn, Cu, Ag) дає змогу одержати каталізатори, які є стійкішими до отруєння водою, ніж композиції, що містять лише один із цих металів. Розроблені каталізатори ефективні для

промислового виробництва 1,3-бутадієну — речовини, що є основою полімерних смол (Д.Ю. Балакін, А.О. Стецюк, Л.Ю. Лопандя, Ю.О. Мітряєва).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України запропоновано опис взаємодії колоїдних частинок на основі припущення, що вони є джерелами деформацій основного стану рідинного кристалу (РК). Показано, що взаємодія частинок із дипольним розподілом директора в холестеричному РК має кулонівський характер, який змінюється у смектичному РК з квадрупольним розподілом директора (чл.-кор. НАН України Б.І. Лев).

Запропоновано теорію колективних дифузійних процесів у системі колоїдних частинок у РК. Знайдено залежність коефіцієнта дифузії від температури та густини частинок. Показано, що колективна дифузія частинок у РК визначена пружними деформаціями директора (акад. НАН України А.Г. Загородній, чл.-кор. НАН України Б.І. Лев).

Проаналізовано взаємодію молекул пероксиду водню та води з ділянками специфічного та неспецифічного розпізнавання молекули ДНК білками, що важливо для пояснення ефектів променевої терапії онкологічних захворювань. Розраховано величини цієї взаємодії та отримано оптимальні геометрії стабільних комплексів, в яких молекула пероксиду водню зв'язана сильніше за воду (С.Н. Волков, О.О. Здоревський, Д.В. П'ятницький).

Досліджено взаємодію молекул поліамінів із молекулою ДНК. Виявлено, що вони розташовуються переважно у мінорному жолобі її подвійної спіралі. Результати узгоджуються з експериментальними даними і пояснюють механізм такої локалізації (С.М. Перепелиця).

Визначено функціонально важливі ефекти конформаційної регуляції в узагальненій класичній схемі ферментативного каталізу. Розроблено алгоритми розрахунку швидкості реакції для ансамблевих та одномолекулярних моделей процесу (Л.М. Христофоров).

Запропоновано механізм покращення селективності вторинних нейронів, який працює в системі нюху за низької концентрації запаху, коли відомі механізми неефективні (О.К. Відібідіа).

Побудовано модель локалізованого метаболічного процесу аеробної бактерії як відкритої дисипативної системи. Складено за-

гальну карту її метаболічних шляхів і досліджено самоорганізацію та динамічний хаос у метаболічних процесах клітин і організму в цілому (В.Й. Грицай).

З використанням методів і підходів фізики відкритих нерівноважних систем сформульовано принцип рівноваги економіки України в оточенні інших країн за умови, що обмінний курс гривні до долара США є показником такої рівноваги. На цій основі отримано рівняння, що описує грошовий обіг, і проведено класифікацію можливих станів економічної рівноваги України (М.С. Гончар, А.С. Жохін, В.Г. Козирський).

В Інституті прикладних проблем фізики і біофізики НАН України на основі кумаринів, квантових точок і силікосорбентів розроблено засоби синтезу тонких плівкових структур із високою чутливістю до молекул ацетону та аміаку і створено макетні зразки флуоресцентних пристроїв для ідентифікації наднизьких концентрацій цих молекул у видиху та біовипарах, що важливо для медичного спостереження рівня глюкози та інших речовин, які супроводжують цукровий діабет (А.Г. Мисюра, Я.П. Лазоренко, В.П. Міцай).

Виявлено, що упродовж терміну зберігання яблук флуоресцентні властивості їхніх поверхонь супроводжуються спадом інтенсивності розсіювання світла синьо-зеленого діапазону, що може використовуватися для моніторингу довготривалого зберігання фруктів (С.В. Кривець, С.О. Мамілов).

У Донецькому фізико-технічному інституті ім. О.О. Галкіна НАН України спільно з фахівцями Національного медичного університету ім. О.О. Богомольця та Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки розроблено автоматизовану експертну систему оцінки термограм молочних залоз з використанням методів штучного інтелекту. Система виявляє групу ризику за алгоритмом «норма — патологія». Використання розробки у складі цифрового контактного термографа значно полегшує та з дешевлює масові обстеження жінок (В.О. Білошенко, В.Г. Гур'янов, Ю.Є. Лях, Д.В. Распорня).

В Інституті фізики конденсованих систем НАН України за допомогою методу молекулярної динаміки змодельовані двокомпонентні розчини, що містять вуглецеві нанотрубки з хіральністю (6,6). Розглянуто розчинники з різною полярністю та здатністю

віддавати іон водню. Виявлено, що нанотрубки відіграють роль каналу, який сполучає шари розчину води і формальдегіду. Це є визначальним для процесів сольватації (М.Ю. Дручок).

Для моделі твердих сфер отримано альтернативні до відомих вирази тиску, унарної та бінарної функцій розподілу, а також кореляційної функції порожнин, необхідні для визначення середніх за ансамблем у комп'ютерному експерименті, що важливо для поліпшення його точності (А.Д. Трохимчук).

В Інституті електронної фізики НАН України спільно з Інститутом теоретичної фізики і астрономії (Литва) досліджено фрагментацію молекул амінокислоти глютаміну електронним ударом за малих і високих енергій. Показано, що жорстка ударна дія призводить до руйнування певної частини молекул, причому його ступінь визначений дозою опромінення (О.В. Снігурський, В.С. Вукстич, Л.Г. Романова, І.Г. Мегела, О.М. Папп).

## ФІЗИКА ПЛАЗМОВИХ ПРОЦЕСІВ

В Інституті фізики НАН України запропоновано і реалізовано метод ефективного розпилення твердотільних мішеней за рахунок збільшення густини іонного потоку в режимі геліконного розряду. Поверхневі структури, отримані за цим методом на кремнії, можна використовувати для виготовлення анодів літій-іонних батарей (О.М. Габович, В.Ф. Семенюк, Н.І. Семенюк).

В Інституті фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України виявлено зміну коефіцієнта розпилення іонними пучками багат шарових нанорозмірних структур за наявності в них механічних напружень. Запропоновано модель, яка пояснює спостереження (Б.М. Романюк, В.П. Мельник, О.О. Єфремов).

Установлено кореляцію між спектрами плазмонного поглинання синтезованих золотих «нанозірок» та підсиленням раманівського розсіювання від осаджених на них молекул аналіту. Особливості підсилення від їхньої кількості пояснено експоненційним зростанням електричного поля за наближення до вістрів зірок (чл.-кор. НАН України М.Я. Валах, В.О. Юхимчук, В.М. Джаган, О.М. Грещук; Н.А. Матвеевська, Інститут монокристалів НАН України).

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України знайдено стаціонарний розподіл імовірностей напруже-

ності магнітного поля, яке генерується рухом заряджених частинок у плазмі, а також розподіл імовірностей для сили, що діє на них у такому середовищі (акад. НАН України А.Г. Загородній, чл.-кор. НАН України Б.І. Лев, В.Б. Тимчишин).

Розвинуто кінетичну теорію електричних флуктуацій у заповненої слабко іонізованої плазмі. Розраховано кореляційні функції флуктуацій електронної та іонної густини, вивчено вплив зіткнень і процесів заряджання порошинок на спектри таких флуктуацій (акад. НАН України А.Г. Загородній).

В Інституті іоносфери НАН України та МОН України досліджено іоносферні процеси над Харковом під час геомагнітних бур 21—24 грудня 2016 р. та 21—23 березня 2017 р. Показано, що в обох випадках варіації критичної частоти не перевищували 50 %, висоти максимуму шару  $F2$  іоносфери — 10—15 %, температура електронів у нічний час досягала 600—800 К, вертикальна швидкість руху плазми — 40—50 м/с (Л.Я. Ємельянов, С.В. Кацко).

#### АСТРОФІЗИКА, АСТРОНОМІЯ, РАДІОАСТРОНОМІЯ

В Інституті теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України на основі рівняння Шредінгера для двох частинок із ньютонівською гравітацією отримано співвідношення невизначеності координата—імпульс, яке узагальнює співвідношення, запропоноване у теорії струн. Показано, що у випадку квантово-механічної границі отримане співвідношення переходить у співвідношення невизначеності Гейзенберга (В.Є. Кузьмичов, В.В. Кузьмичов).

За допомогою космічного телескопа «Габбл» спостережено вісім компактних галактик із зіркоутворенням. Знайдено, що профіль лінії Лайман-альфа дає змогу визначити частку Лайманівського континууму і може бути використаний для вирішення проблеми вторинної іонізації Всесвіту (акад. НАН України Ю.І. Ізотов, Н.Г. Гусева).

Запропоновано сценарій інфляційного магнітогенезу, обґрунтований на спіральному зв'язку з електромагнетизмом. Це допомагає обійти проблему сильного калібрувального зв'язку та генерувати гелікальні магнітні поля з напруженістю до  $10^{-7}$  Гс (Ю.В. Штанов).

Для моделі Бозе — Ейнштейн — конденсатної темної матерії з повільним обертанням обчислено статистичну суму та знайдено функції Гріна. З їхньою допомогою одержано просторовий розподіл темної матерії, що добре описує спостережувані дані (А.В. Назаренко).

У класичній космологічній моделі з експоненційною залежністю потенціалу від фундаментального скалярного поля отримано рівняння, яке описує динаміку масштабного фактору для будь-якого типу Всесвіту. Знайдено розв'язок, що описує еволюцію Всесвіту за неоднорідної зміни цього поля (чл.-кор. НАН України Б.І. Лев, А.П. Ребеш).

У Головній астрономічній обсерваторії НАН України вперше у практиці роботи Міжнародної служби обертання Землі виконано порівняння положень станцій  $SLR$ -,  $VLBI$ - і  $GNSS$ -спостережень, визначених за даними космічної геодезії та локальної геодезичної прив'язки. Визначено відносні рухи цих станцій та їхній вплив на реалізацію Міжнародної земної системи координат (акад. НАН України Я.С. Яцків, О.О. Хо́да).

Отримано часові ряди координат українських перманентних  $GNSS$ -станцій та значень тропосферної рефракції на цих станціях за результатами щоденної ультрашвидкої обробки добових  $GNSS$ -спостережень (О.О. Хо́да).

Отримано ряди даних тривалістю вісім років для параметрів спектральних ліній, що спостерігаються на спокійних ділянках Сонця. Поведінка зазначених параметрів пояснюється варіаціями градієнта температури спокійної фотосфери Сонця протягом 11-річного циклу (С.М. Осіпов, чл.-кор. НАН України Р.І. Костик, чл.-кор. НАН України Н.Г. Шукіна).

Показано можливість визначення оптичної товщини, ефективного радіуса та показника заломлення стратосферного вулканічного аерозолі за даними високоточних спектрополяриметричних спостережень. Вивчено залежність похибок вимірюваних величин від точності спостережень (Ж.М. Длугач, М.І. Міщенко).

Досліджено часові зміни емісійного спектра, сформованого у спалахових областях та хромосфері активного червоного карлика Проксима Центавра і показано, що зміни цього спектра на коротких (до 10 хв) інтервалах викликані складною системою рівнона-



правлених потоків у хромосфері та активних областях (Я.В. Павленко).

Запропоновано метод обчислення відстаней у галактиках близького Всесвіту, для чого використано базові спостережувані характеристики: видимі зоряні величини в  $U$ ,  $B$ ,  $I$ ,  $K$  смугах, поверхнева яскравість, кутові розміри тощо (А.А. Елій, І.Б. Вавилова, Д.В. Добричева, В.Ю. Караченцева).

Побудовано карти розподілу поверхневої яскравості, променевих швидкостей і металічності 147 галактик. Виявлено бімодальність розподілу глобального градієнта металічності (різниця металічності в центрі й на межі галактики), який змінюється стрибкоподібно за швидкості обертання 200 км/сек (чл.-кор. НАН України Л.С. Пілюгін, І.А. Зінченко).

У Радіоастрономічному інституті НАН України розроблено концепцію ширококутового моніторингу електромагнітного клімату Землі (чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський, чл.-кор. НАН України В.В. Захаренко, акад. НАН України Л.М. Литвиненко).

Завдяки одночасним спостереженням на ГУРТ та УРАН-2 у сонячному радіовипромінюванні виявлено розпад сплеску III типу на два сплески III типу, який був передбачений 20 років тому в РІ НАН України (В.М. Мельник, акад. НАН України О.О. Коноваленко, В.В. Доровський).

На основі міжнародних спостережень (*NDA*, *УРАН-2*, *STEREO A*) декаметрових сплесків IV типу, генерованих корональними викидами мас, побудовано їхню модель ядра, яке було сформовано під час надпотужного сонячного спалаху класу X9.3, що відбувся 6 вересня 2017 року (В.М. Мельник, А.І. Браженко, В.В. Доровський).

За результатами спостережень на телескопі *ALMA* виміряно спектри  $34S$  та  $13C$  ізотопологів метил меркаптану  $CH_3SH$  у міліметровому і субміліметровому діапазонах та виконано пошук цих сполук у міжзоряному середовищі, у результаті чого знайдено ознаки присутності в ньому  $34S$  ізотополога (В.В. Ілюшин).

На замовлення Міжнародної організації цивільної авіації створено алгоритми і сервіс розрахунку глобальних карт зменшення в реальному часі критичних частот іоносфери. Завдяки співпраці з Центром космічних досліджень Польської академії наук сервіс

упроваджено в Європейському центрі космічної погоди (А.В. Залізівський).

За даними довготривалих спостережень низькочастотних електромагнітних шумів в Антарктиді та Арктиці відтворено різночасові варіації глобального резонатору Земля-іоносфера, а також світової грозової активності (О.В. Колосков, чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський, О.В. Буданов).

Забезпечено безперебійне функціонування розташованих в Україні, Антарктиді та Арктиці діагностичних комплексів дистанційного зондування іоносфери (А.В. Залізівський, О.В. Колосков, чл.-кор. НАН України Ю.М. Ямпольський).

В Інституті іоносфери НАН України та МОН України встановлено, що концентрація атомарного водню у термосфері Землі є щонайменше вдвічі більшою за загально визнану її величину. На підставі цього висновку запропоновано тлумачення низки раніше отриманих результатів досліджень навколоземного плазмового середовища (Д.В. Котов, М.О. Шульга).

У Міжнародному центрі астрономічних та медико-екологічних досліджень НАН України виконано позиційні та фотометричні спостереження 19 потенційно небезпечних астероїдів, два з яких (2016 AZ8, 2006 SF6) входять до переліку досліджуваних майбутньої космічної місії *NASA* (В.Г. Годунова, В.М. Решетник, В.К. Тарадій, І.О. Ізвекова, В.А. Козлов, А.О. Сімон).

На телескопі Цейс-600 обсерваторії на піку Терскол виконано фотометричні спостереження понад 100 вибраних зір і для понад 30 з них синхронно зі спектрометром телескопа обсерваторії отримано спектри високого розділення. Розроблено спосіб обробки однорідного ряду фотометричних вимірювань (Г.З. Бутенко, А.В. Бондар, І.О. Ізвекова, В.А. Козлов, Д.Д. Березін, Я.С. Маркус, М.В. Андрєєв).

\* \* \*

Науково-організаційна діяльність Відділення фізики і астрономії НАН України 2019 року була спрямована на координацію роботи його установ, здійснення фундаментальних і прикладних досліджень з актуальних проблем фізики і астрономії та оцінювання їхніх результатів, у тому числі шляхом проведення конкурсів науко-



вих і науково-технічних проєктів у рамках різних бюджетних або цільових програм.

Проведено 10 засідань Бюро, де розглянуто питання наукової, науково-організаційної, кадрової та господарської діяльності установ Відділення, річні звіти директорів про результати роботи у 2018 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, зокрема молодих, які було включено до плану виступів на засіданнях Президії НАН України у 2019 році.

На засіданнях Президії НАН України заслухано доповіді «Про заходи з відзначення 75-річчя від дня заснування Головної астрономічної обсерваторії НАН України» (доповідач акад. НАН України Я.С. Яцків), «Перспективи розвитку молекулярної спектроскопії в Україні» (доповідач чл.-кор. НАН України М.В. Бондар) та «Статистична фізика складних систем — новий напрям міждисциплінарних досліджень» (доповідач чл.-кор. НАН України Ю.В. Головач).

До здобутків Відділення варто віднести інсталяцію в Центрі колективного користування науковими приладами «Ресурсний центр для грид- та хмарних технологій» Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України хмарного кластера, потужність якого досягла 576 віртуальних процесорів, що дало можливість долучити мережу ГРІД НАН України до Європейської хмарної інфраструктури та посилити міжнародну кооперацію українських учених у таких галузях, як фізика і астрофізика високих енергій, молекулярна і клітинна біологія, науки про Землю тощо.

Наступного року установи Відділення планують продовжувати працювати над виконанням фундаментальних і прикладних досліджень із пріоритетних напрямів, упровадженням розробок, ефективним використанням бюджетних коштів і матеріально-технічних ресурсів.

Фундаментальні дослідження у галузі фізики та астрономії відбуватимуться за напрямками, які відповідають основним тенденціям розвитку фізичної науки у світі: фізика фундаментальних взаємодій і мікроскопічної будови речовини, фізика твердого тіла, фізика низьких та наднизьких температур, оптика та лазерна фізи-

ка, нанофізика і нанотехнології, радіофізика і електроніка, фізика м'якої речовини, фізика плазових процесів, астрофізика, астрономія та радіоастрономія. Прикладні дослідження будуть націлені на розроблення сучасних технологій та створення перспективних матеріалів.

ВФА НАН України, створивши спільно з Українським міжнародним комітетом з питань науки і культури при НАН України ініціативну академічну групу «Наука та інновації», й надалі братиме активну участь в обговоренні та здійсненні заходів із планомірного і послідовного поліпшення роботи установ відділення, боротиметься за піднесення престижу науки і науковців у нашій державі.

## 1.5. НАУКИ ПРО ЗЕМЛЮ

2019 року увага вчених Відділення наук про Землю НАН України та його Бюро була зосереджена на подальшому розвитку досліджень, пов'язаних із нарошуванням мінерально-сировинних ресурсів, підвищенням ефективності надрокористування та екологічної безпеки, на використанні отриманих результатів у різних галузях економіки й удосконаленні науково-організаційної діяльності. Деякі вагомі фундаментальні і прикладні досягнення відзначено преміями і нагородами.

Уперше в світовій практиці сформульоване уявлення щодо експлуатаційних ресурсів і родовищ водню. Показано, що на відміну від родовищ вуглеводнів, запаси яких визначаються як ємнісні, сталі у часі і тому переважно є вичерпними, родовища водню можуть існувати лише за постійного їх живлення. Це означає, що вони базуються на його сталих природних ресурсах, які надходять із великих глибин. Отже можливі два типи родовищ водню — розташовані безпосередньо над чи у субвертикальних структурах витоку водню з великих глибин, або у проникних латеральних чи похилих пластах, а також які живляться воднем із субвертикальних глибинних структур (акад. НАН України В.М. Шестопалов).

Побудовано уніфіковану тривимірну густинну модель Чорноморського регіону і прилеглих територій, що істотно підвищило достовірність геологічної інтерпретації результатів моделювання. Отримано нові дані стосовно її неоднорідної структури в основних горизонтах осадового чохла. Виділено гранітний, гранітно-діоритовий, діоритовий і базальтоїдний типи кори та оконтурено райони їхнього розвитку в даному регіоні (акад. НАН України В.І. Старо-

стенко, І.Б. Макаренко, О.М. Русаков, П.Я. Купрієнко, О.С. Савченко, О.В. Легостаєва).

На основі уточнення тектонічної та геологічної карт Передових Карпат з урахуванням виявлених поверхневих нафтогазопроявів обґрунтовано 14 перспективних для пошукового буріння об'єктів, прогнозні ресурси яких за категорією Д2 оцінено у 24 млрд м<sup>3</sup> газу (акад. НАН України М.І. Павлюк, Я.Г. Лазарук, В.Є. Шлапінський).

Державну премію України в галузі науки і техніки присуджено співробітникам Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України чл.-кор. НАН України О.В. Кендзері, В.Д. Омельченку, Д.В. Лисинчуку, О.В. Легостаєвій, Д.М. Гриню, К.В. Коломійцю, А.П. Толкунову, С.С. Чулкову за монографію «Глибинна будова літосфери та сейсмічна небезпека території України».

За цикл праць «Математичне моделювання розповсюдження радіоактивності в морських системах внаслідок аварій на Чорнобильській та Фукусімській АЕС та його застосування в системах підтримки рішень при ядерних аваріях» В.С. Мадеричу, Р.В. Беженару і І.В. Бровченку присуджено премію імені П.А. Тутковського НАН України.

### ГЕОЛОГІЧНІ НАУКИ. КОМПЛЕКСНІ ПРОБЛЕМИ

В Інституті геологічних наук НАН України за результатами узагальнення новітніх матеріалів із палеонтологічної та літологічної характеристик палеозойських, мезозойських і кайнозойських відкладів Дніпровсько-Донецької западини розроблено структурно-фаціальне районування верхньофанерозойських відкладів западини та актуалізовано їхні стратиграфічні схеми. Обґрунтовано об'єми кожного стратону, літологічний склад, наведено палеонтологічне обґрунтування віку (акад. НАН України П.Ф. Гожик, В.І. Полетаєв, В.Ю. Зосимович, М.М. Іванік, О.А. Сіренко, Т.І. Немировська).

Для Карпатського нафтогазоносного регіону України за стратиграфічними, формаційними, седиментологічними, геодинамічними критеріями виділено прогнозні реперні рівні продуктивних горизонтів мезо-кайнозойських відкладів, з якими пов'язані промислові та непромислові поклади газу, газоконденсату і нафти.

Обґрунтовано прогнозне значення встановлених закономірностей просторово-часової приуроченості переривів, з якими пов'язані вуглеводневі стратиграфічні пастки та охарактеризовано їх співвідношення з нафтогазоносними басейнами Кримсько-Кавказського та Каспійського регіонів, в яких сформовано більшість гігантських покладів вуглеводнів (акад. НАН України П.Ф. Гожик, М.М. Іванік, А.С. Андреева-Григорович, Н.М. Жабіна, Н.В. Маслун, О.А. Шевчук).

Для визначення зв'язку процесів глибинної дегазації Землі з седиментогенезом та їхньої ролі у формуванні нафтогазоносних осадових басейнів відтворено структурно-тектонічні умови формування покладів вуглеводнів, визначено вплив геодинамічних факторів на осадконакопичення і літогенез, встановлено літогенетичні індикатори участі ендегенної речовини в осадовому процесі, зокрема в чорносланцевих формаціях евксинського типу, досліджено процеси газогідратоутворення тощо. Отримані дані переконливо свідчать, що глибинна дегація Землі є провідним фактором флюїдно-породної самоорганізації осадових басейнів, який впливає на їхню нафтогазоносність, рудоносність і гідрогеологічні характеристики (акад. НАН України О.Ю. Лукін).

Уперше вивчено особливості гіпогенного карстоутворення у зоні впливу магматичних інтрузій у карбонатних товщах складчасто-надвигових структур Перуанських Анд. Встановлено широкий розвиток складних скрізьформаційних каналових структур, утворених під дією навколоінтрузивної гідротермальної флюїдної системи, виявлено їх визначальний вплив на формування сучасної водообмінної системи і розвиток епігенного карсту. Це дослідження характеризує аномалії, що формуються внаслідок магматичних інтрузій в осадовий чохол (чл.-кор. НАН України О.Б. Климчук).

Вивчення «валового» хімічного складу питних і мінеральних вод різних родовищ України і розрахункові (модельні) експерименти показали важливість термодинамічного аналізу взаємозв'язків макро- та мікроелементів підземних вод. Взаємодіючи між собою та утворюючи комплексні сполуки, хімічні складові вод можуть суттєво відрізнятися від «валового» складу вод і справляти суттєво інший вплив на організм людини, що важливо враховувати у разі застосування лікувальних мінеральних вод (акад. НАН України В.М. Шестопапов, Н.Б. Овчиннікова, І.Л. Колябіна).

Виконано системні спостереження за проявами небезпечних інженерно- і техногенно-геологічних процесів у межах залягання соляного тіла Солотвинської солянокупольної структури, відпрацьованих шахтних полів, заплави та I надзаплавної тераси р. Тиса в межах смт Солотвино. Укладено карту функціонального районування території смт Солотвино з використанням даних Держгеокадастру цільового призначення земель, яку впроваджено в роботі селищної ради (чл.-кор. НАН України С.Б. Шехунова, С.М. Стадніченко, Н.М. Сюмар, М.В. Алексеєнкова).

З метою виділення нафтогазоносних площ у Передкарпатській нафтогазоносній області виконано детальні термометричні, еманційні, газогеохімічні дослідження та газово-хроматографічний аналіз проб підґрунтового повітря з використанням сучасної обчислювальної техніки, застосуванням ГІС-технологій і комп'ютерних програм. Опрацьовано результати дешифрування космознімків із метою визначення ступеня сучасної геодинамічної активності та проникності тектонічних порушень (І.Д. Багрій, С.Д. Аксьом, В.Р. Дубосарський, В.І. Почтаренко, К.М. Стродубець, В.А. Глонь).

Виконано моніторингові дослідження і дослідження з математичного моделювання підземних вод для ряду важливих радіаційно-небезпечних об'єктів у Чорнобильській зоні відчуження (ЧЗВ) і Придніпровського хімічного заводу (ПХЗ, м. Кам'янське), зокрема виконано гідрогеологічний супровід робіт осушення водойми-охолоджувача Чорнобильської атомної електростанції (ЧАЕС) і аналіз гідрогеологічних умов і моделювання комплексу «Вектор» для захоронення радіоактивних відходів (РАВ) в ЧЗВ; досліджено гідрогеологічні умови в пунктах локалізації РАВ аварійного походження в зоні ЧАЕС; узагальнено дані про сорбційні властивості геологічних відкладів в ЧЗВ; оцінено безпеку хвостосховища уранових руд «Західне» на майданчику ПХЗ з метою обґрунтування ремедіаційних заходів (С.П. Джепо, Д.О. Бугай, О.С. Скальський, Ю.І. Кубко).

У зразках імпактної структури Садбері (Онтаріо, Канада) (утворилася 1,849 млрд років тому в палеопротерозої) під час електронномікроскопічних досліджень порід Опапінг діагностовано залишки невідомої раніше складної водорослевої палеофлори. Залишки флори збереглися в газових бульбашках у склуватій матриці порід. Вони представлені щільними сплетіннями рослинних волокон,

фрагментами клітинної тканини і деякими іншими утвореннями, які частково зберігають колишню морфологію рослинних частинок. Так уперше підтверджено існування складної палеофлори у цей період (Є.П. Гузов, В.В. Пермяков).

За допомогою методу гравіметричної томографії виявлено суперплюм Росса, розташований у південно-західній частині Тихого океану під західною околицею Антарктиди, визначено розміщення суперплюму, вивчено його складну геометрію, досліджено вік та генезис (Р.Х. Греку, В.П. Усенко).

В Інституті геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України за результатами уран-свинцевого ізотопного датування цирконів і монацитів з'ясовано, що формування двопольовошпатових гранітоїдів гранулітової асоціації Побужжя відбувалось 2060—1960 млн років тому. Саме на цьому етапі розвитку континентальної кори Побужжя відбулася її консолідація. Це дає підстави віднести Середнє Побужжя до ділянок континентальної кори, сформованих у палеоархеї і консолідованих в палеопротерозої, а Верхнього Побужжя та Придністров'я — до ділянок, сформованих і консолідованих в палеопротерозої, як і більшість мегаблоків Українського щита (Волинський, Інгульський, Росинсько-Тікицький) (акад. НАН України О.М. Пономаренко, чл.-кор. НАН України Л.М. Степанюк, Т.І. Довбуш, І.М. Котвіцька, О.Б. Висоцький, І.М. Лісна).

Вивчено закономірності розподілу хімічних елементів флюориту Середнього Придністров'я з метою встановлення їхньої геохімічної спеціалізації. Визначено, що у зеленому флюориті кальцит-флюоритової жили наявні домішки ітрію та включення слюди, хлориту та монациту, тоді як фіолетові флюорити пісковиків мають невеликий вміст домішок. Це дає змогу рекомендувати останні для використання їх як оптичної сировини (чл.-кор. НАН України Е.Я. Жовинський, Н.О. Крюченко).

У кристалах циркону Великовисківського сієнітового масиву вперше виявлено численні первинні включення, що сформувалися в результаті ліквідації. За об'ємом у включеннях домінує силікатний розплав із великою кількістю  $\text{SiO}_2$  і силікатний лікват з вмістом заліза близько 30 %. Включення стає гомогенним за температури, що дещо перевищує 1300 °С. Це важлива ознака участі процесів лік-

вації у формуванні масиву магми (Д.К. Возняк, Г.О. Кульчицька, В.М. Бельський).

У Середньопридніпровському мегаблоці вперше виявлено метатеригенні породи з кластогенним цирконом верхньопалеоархейського (3,3 млрд років) віку. Ці дані призводять до висновку, що Середньопридніпровський, як і Приазовський та Курський граніт-зеленокам'яні блоки Сарматського мікроконтиненту, формувалися у ранній еоархей-палеоархейській корі Землі (Г.В. Артеменко, Л.В. Шумлянський).

Визначено дві генетичні групи вуглецевмісної речовини в хондритах, представлені графіт- і бітумвмісними ксенолітами. Перші утворилися у результаті акреції метал-силікатного пилу та органічних сполук у протопланетній туманності з подальшою ударнометаморфічною графітизацією органіки, а другі є уламками хондритових об'єктів, у периферійні зони яких проник бітум, джерело якого невідомо. Бітумвмісні ксеноліти належать до першої космічної знахідки, яка свідчить про аналогічний до земного міграційний процес перерозподілу органічної речовини ще в допланетний період розвитку Сонячної системи (чл.-кор. НАН України В.П. Семененко, А.Л. Гіріч).

Уперше за допомогою методів ядерного магнітного резонансу та рентген-фазового аналізу виявлено три типи молекул води у зразках біогенного апатиту після відпалу кісткової тканини за температури 600—900 °С. Отримані результати можуть бути використані для виготовлення біосумісних імплантатів на основі апатиту та визначення форм води в природних апатитах (чл.-кор. НАН України О.Б. Брик, А.М. Калініченко, О.А. Калініченко, Н.О. Дудченко).

Створено магнітний сепаратор, який працює за допомогою різнополяризованих імпульсів магнітного поля, розділених інтервалами часу, за яких поле дорівнює нулю. З його використанням виконано розділення рудної і нерудної компонент зразків залізистих кварцитів. Після сепарації вміст магнетиту підвищився з 80 до 94 %. Створений пристрій може бути використаний для виробництва високоякісних конкурентоздатних залізородних концентратів (чл.-кор. НАН України О.Б. Брик, Н.О. Дудченко, Ю.І. Черевко, М.М. Багмут, А.М. Калініченко, В.В. Овсієнко, С.Ю. Ткачук).

Визначено головні типи рідкісноземельних родовищ і перспективні площі їх пошуків. Рідкісноземельні руди є силікатними, але, зважаючи на їхню комплексність і низьку радіоактивність, вони можуть стати цінною сировиною для України (С.Г. Кривдік, О.В. Дубина).

Розроблено стратегічний план реалізації інвестиційного проєкту зі створення гірничорудного вузла рідкіснометалево-рідкісноземельних родовищ України (Мазурівського, Азовського, Анадоцького) (Є.М. Шеремет, І.Ю. Ніколаєв, Л.Д. Сетая, О.А. Панова, С.М. Стрекозов).

В Інституті геології і геохімії горючих копалин НАН України уперше показано інформативність мінералофлюїдологічних показників флюїдного режиму постседиментогенного мінералогенезу перспективно нафтогазоносних породних комплексів фанерозою Заходу України (І.М. Наумко, І.М. Зінчук, Й.М. Сворень та ін.).

Уперше створено модель формування газових покладів у межах північно-західної частини Зовнішньої зони Передкарпатського прогину (В.Ю. Гарасимчук, Г.Б. Медвідь, М.В. Кость, О.В. Телегуз).

Розроблено спосіб вилучення кам'яновугільної смоли та горючого газу із сапропелітового вугілля Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну й отримано основні технологічні параметри процесу. Захищено патентом України установку для термічного перероблення сапропелітів (Д.В. Брик, Ю.В. Хоха, М.Р. Подольський, О.В. Гвоздевич, М.Б. Яковенко).

Розроблено методологію визначення кількості метаморфогенної води вугільних пластів і прошарків кожної групи метаморфізму, за якою розраховано потенційне надходження метаморфогенної води об'ємом близько 370 млн тон у колекторський простір порід Тяглівського кам'яновугільного родовища Львівсько-Волинського газувугільного басейну. У перспективі це дасть можливість передбачати величину очікуваного припливу води у ході вуглевидобувних робіт (І.М. Наумко та ін.).

На прикладі Красноільського газового родовища з'ясовано, що слабка гідродинамічна ізолюваність верхньояурського та верхньокрейдового водоносних горизонтів не сприяла формуванню і збереженню покладів газу. Наявність закритої гідродинамічної системи у верхньобаденському горизонті є позитивним чинником збе-

реження тут газових покладів, що можна вважати прогностичним критерієм (В.Ю. Гарасимчук, Г.Б. Медвідь, М.В. Кость, О.В. Телегуз).

Установлено, що вміст вуглеводневих газів у вугільних пластах Львівсько-Волинського басейну характеризується крайньою площинною непостійністю. Загальна амплітуда коливань газонасиченості в межах розкритої частини кам'яновугільних відкладів змінюється від 0 до 31 м<sup>3</sup>/т. За максимальними показниками визначено перспективні для картування й використання метану Червоноградський вуглепромисловий та Південно-Західний вугленосний райони (І.В. Бучинська, М.М. Матрофайло, А.В. Побережський).

Складено генетичну типізацію різновидів мінливості морфології вугільних пластів, яка повністю охоплює у рамках стадійності літогенезу їх різноманітні типи, показано основні первинні й вторинні генетичні чинники формування сучасного обрису морфоструктури пластів вугілля (М.М. Матрофайло).

У ДНУ «Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України» в Азово-Чорноморському басейні виділено три типи грязьових вулканів, з якими пов'язані характерні прояви рудних, нерудних і вуглеводневих утворень. До першого типу віднесені вулкани, що залягають на майкопських відкладах у Західно-Чорноморській западині, яким притаманні прояви газогідратів, газових сипів, карбонатних новоутворень, а також різноманітна рудна мінералізація (сульфіди заліза, міді, цинку та ін.). Другий та третій тип вулканів поширені у північно-східній частині Чорного моря. Для другого типу характерні прояви рідкісних і самородних мінералів (кіновар, мідь, срібло), для третього — численні прояви сульфідів, самородних мінералів і рідкісних металів (акад. НАН України Є.Ф. Шнюков, Ю.І. Іноземцев, Т.С. Куковська, М.О. Маслаков, І.М. Шураєв).

Укладено перелік небезпечних явищ, які можуть виникнути і розвиватися в результаті активізації газиво-грязьовулканічних процесів у Чорному і Азовському морях. Це катастрофічні викиди газів з дна, що можуть негативно впливати на стан екосистеми, безпеку судноплавства та становити загрозу життю людей, просідання дна, що виникає внаслідок значних викидів сопкової брекчії, та хімічні процеси в результаті викидів сірководню, які впливають на стан підводної інфраструктури. Для кожного з можливих небезпеч-



них явищ описано характер і механізм впливу (акад. НАН України Є.Ф. Шнюков, М.А. Деяк, З.В. Красножина, Ю.І. Іноземцев, О.О. Паришев).

Виявлено зв'язок між геоструктурними і тектонічними особливостями зони перебігу «суша — море», геоморфологічною будовою лиманних пересипів, їхньою динамікою і утворенням пелоїдів, які є перспективною сировиною для виробництва природних лікувально-косметичних засобів на північно-західному шельфі Чорного моря та у причорноморських водоймах. Уточнено особливості умов накопичення мулових утворень в акваторії лиману Сасик, що можуть бути віднесені до пелоїдів (чл.-кор. НАН України В.О. Ємельянов, Є.І. Наседкін, Т.С. Куковська, А.О. Нікітіна, С.М. Довбиш).

Досліджено вплив річкового стоку з басейну рік Дунай та Дністер на акумулятивні прибережно-морські відклади Чорного моря і визначено, що саме він є основним джерелом надходження уламкового матеріалу до прибережної зони. У цьому випадку Дунай постачає переважно дрібнозернисто-псамітові та алевро-пелітові фракції, а Дністер — псамітові фракції. Це доводить, що морфологія та фракційний склад прибережно-морських акумулятивних тіл є динамічними в просторі й часі (В.А. Нестеровський, М.А. Деяк, Н.О. Грищенко).

## ГЕОФІЗИКА

В Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України побудовано геотермічні моделі вздовж сейсмічних профілів II і V, що перетинають Східні Карпати. На основі комплексного аналізу сейсмічних і геотермічних даних виділено межу Східноєвропейської платформи та створено схему геотектонічного розвитку земної кори у зоні переходу між Східними Карпатами та Закарпатським прогином (чл.-кор. НАН України О.Б. Гінтов, чл.-кор. НАН України Р.І. Кутас, Л.І. Стахова, Л.І. Невзгляд).

З'ясовано, що структура західної частини Українського щита у ранньому протерозої формувалася переважно за рахунок субгоризонтальних лінійних і обертальних переміщень блоків літосфери та зсувних деформацій уздовж зон розломів. Це підтверджує характер розвитку щита за плитотектонічною моделлю (чл.-кор. НАН

України О.Б. Гінтов, С.В. Мичак, Г.В. Муровська, О.Є. Лазаренко, О.О. Маркович).

Розроблено методику сейсмічних спостережень на нестационарних пунктах спостереження за природними і штучними джерелами сейсмічних хвиль. Для запису сейсмічних подій використано українські, створені в Інституті геофізики сейсмостанції серії SV, та як еталонні — станції *Texan 125A* (виробництво США). З метою встановлення чутливості сейсмостанції та якості отриманої сейсмічної інформації проаналізовано отримані дані (В.Д. Омельченко, Д.М. Гринь).

Установлено, що положення границь між палеозойськими герцинідами Центральної Європи і третинними Карпатами характеризуються значним контрастом в електропровідності земної кори, а північно-східний контакт герцинід і архейської системи Східно-Європейської платформи, відомої як Трансєвропейська шовна зона, проявляється Північно-Німецько-Польською аномалією в геомагнітних варіаціях (А.М. Кушнір).

На основі найповніших сучасних баз даних продемонстровано існування виражених просторово-часових кореляцій між плато-базальтами, карбонатитами і кімберлітитами в Євразії й Африці. Показано, що ймовірною причиною цих кореляцій є взаємодія з літосферою голови мантійного підняття (мантійного плюму). Ця теорія підтверджує, що алмазоперспективні ділянки, виявлені на території України за геолого-геофізичними даними, розміщуються уздовж границі Волинських трапів (О.В. Арясова, Н.В. Семененко).

У Карпатському відділенні Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України досліджено особливості просторово-часового розподілу сейсмічності Марамурешського басейну та їхній зв'язок із розломно-блоковою структурою фундаменту. На цій основі отримано нові дані про характер зчленування мікроплити Тися-Дакія зі складчастими Карпатами (чл.-кор. НАН України В.Ю. Максимчук, Н.Б. Пиріжок).

Запропоновано геодинамічну модель Трансєвропейської шовної зони. На основі аналізу даних сейсморозвідки вздовж регіональних профілів та комплексної інтерпретації геолого-геофізичних даних протрасовано ймовірну південно-західну межу Східно-Єв-

ропейської платформи (чл.-кор. НАН України В.Ю. Максимчук, П.М. Бодлак).

Удосконалено методику високоточних магнітометричних спостережень вивчення археологічних пам'яток, яку апробовано на окремих ділянках давньоруських поселень Пліснеська та Звенигорода (IX—XIII ст.). Підтверджено високу ефективність методу для діагностики геологічного середовища в місцях наявності історичних пам'яток (Р.С. Кудеравець, І.О. Чоботок).

Оцінено перспективи нафтогазоносності Лазищенської площі Центральної Карпатської депресії та надано рекомендації на буріння пошукових свердловин (П.М. Бодлак, С.В. Максимук, Т.В. Йосипенко).

Розроблено й упроваджено у практику сейсмологічних досліджень визначення механізмів вогнищ землетрусів методом інверсії хвильових форм; налагоджено отримання хвильових форм землетрусів зі світових центрів сейсмологічної інформації (*IRIS*, *F-Net*, *ORFEUS*, *Geo Forschungs Zentrum*) у форматах міжнародного обміну даними (Д.В. Малицький, О.Д. Грицай, А.Р. Гнип).

Розроблено методику електромагнітної діагностики приповерхневих шарів геологічного середовища для вирішення низки прикладних задач, зокрема виявлення карстонебезпечних явищ на ділянках під забудову, виявлення фільтраційно-суфозійних процесів, що призводять до утворення небезпечних тріщин у будівлях. Методику випробувано під час обстеження території учбового корпусу Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу та на ділянці Пліснеського монастиря (С.А. Дешиця, О.Я. Сапужак, О.І. Романюк).

У Полтавській гравіметричній обсерваторії Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України досліджено процеси фільтрації навколо нафтовидобувної свердловини та доведено, що їхня інтенсивність залежить від проникності нафтової фази, пористості порід і в'язкості нафти. Тобто збільшення проникності нафтової фази пласта у ближній і віддаленій зонах видобувної свердловини призводить до інтенсифікації процесів фільтрації нафтової фази і, відповідно, до підтримки високого рівня видобутку нафти (М.В. Лубков).

Досліджено впливи сучасних геотектонічних процесів на формування нафтових і газоконденсатних родовищ Дніпровсько-До-

нецької западини. Доведено, що ступінь розкриття активізованих глибинних розломів виявляє кореляцію з неоднорідністю розломно-блокової структури земної кори і сприяє формуванню нафтових і газоконденсатних родовищ у цьому регіоні (М.В. Лубков).

## ПРОБЛЕМИ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

В Інституті геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України обґрунтовано наявність у Чорноморській мегазападині нового типу підводних «сліпих» грязьових вулканів, у яких канали переміщення грязьовулканічного матеріалу затухають в осадовій товщі. Установлено, що в межах розташування цих каналів фіксуються ізометричні локальні негативні магнітні аномалії, які можуть слугувати діагностичним чинником пошуку «сліпих» грязьових вулканів (В.П. Коболев).

Виконано порівняльний аналіз результатів глибинного термобаричного моделювання і частото-резонансної технології обробки даних дистанційного зондування Землі, який показав можливість міграції мантийних флюїдів у земну кору північно-західного шельфу Чорного моря (О.М. Русаков).

Запропоновано еволюційну модель надходження магми у верхні горизонти земної кори структур протоки Брансфілд на прикладі вулкана Десепшен (регіон Антарктики), а також її зв'язок із геодинамічною ситуацією в регіоні. Отримані дані про глибини каналів міграції допомагають по-новому уявити процеси формування деяких тектонічних структур і регіону Антарктики в цілому, істотну роль в яких відігравала вулканічна діяльність як частина глобальної магмо-флюїдодинамічної еволюції Землі (В.Д. Соловійов).

У ДУ «Відділення гідроакустики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України» досліджено хвильові аспекти послідовних взаємодій фізичних полів у неоднорідних середовищах як передумови виникнення збурень акустичного та неакустичного характеру з метою удосконалення інформативності реконструкції акустичних параметрів полів і середовищ (М.І. Скіпа, Л.М. Кузьміна).

Для визначених класів математичних задач дистанційного моніторингу морського середовища досліджено умови та встановлено границі застосування побудованих математичних моделей. Вияв-

лено кореляційний зв'язок між значеннями температури води та швидкості звуку, залежність між значеннями солоності, температури води, швидкості звуку у воді та гідростатичного тиску. Визначено можливість розрахунків вертикального розподілу полів температури й солоності по всій глибоководній акваторії Чорного моря до глибини 50 м у період весна—осінь за даними дистанційних вимірювань (М.І. Скіпа, О.Р. Андріанова).

Досліджено процеси багатопроменевого поширення акустичних сигналів у північно-західній частині Чорного моря, спотворення їхніх фазових, частотних і амплітудних характеристик під час розсіювання звуку на неоднорідностях середовища і границях розділу та процеси розсіювання сигналів за часом і доплерівським зсувом спектра частот (М.І. Скіпа, О.Р. Андріанова, В.К. Богушевич).

Фахівці ДУ «Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України» підготували робочу частину версії Банку океанографічних даних НАН України (БОД) на базі зібраних емпіричних даних, виконали моніторинг і часткове наповнення новими океанографічними даними її таблиць, створили інструмент для розвитку зібраних і збережених даних до рівня інтерактивного атласу океанографічних даних Чорного та Азовського морів (чл.-кор. НАН України О.А. Щипцов, А.Ю. Гордєєв, Г.С. Стефанов, С.Г. Федосєєнков, О.І. Шундель, Ю.А. Тимченко).

Вирішено задачу пошарової реконструкції геоакустичних параметрів донних шарів із використанням параметричних моделей формування сигналів, відбитих від шаруватого півпростору у ході когерентного зондування морського шельфу. Досліджено дієвість і стійкість алгоритмів пошуку за обмежених апіорних даних. Запропоновано метод класифікації типів донного ґрунту за відбитими сигналами однопроменевого ехолота (чл.-кор. НАН України О.А. Щипцов, О.І. Шундель, О.В. Пешков, І.М. Власова, Н.А. Сперанська, Л.В. Нестеренко).

Розроблено алгоритми обробки інформації, отриманої під час дослідження дна акваторій за допомогою профілографа, які дають змогу за відбитим сигналом знаходити реальні межі шарів у профілограмі, визначати коефіцієнт загасання акустичної енергії в шарі, густину донних відкладів, товщину шарів, акустичний імпеданс, інтегральний коефіцієнт відбиття. Це допомагає досить швидко і

продуктивно досліджувати дно акваторій на всіх етапах геологорозвідувальних робіт: пошуку й розвідці морських родовищ корисних копалин, аналізі ґрунтів під будівництво інженерних споруд та комунікацій (С.Г. Федосєєнков, О.І. Шундель).

Розроблено метод, призначений для відновлення рельєфу дна акваторії, та виконано його чисельну реалізацію. Отримані результати уможливають обстеження мілководних ділянок акваторій із високою розрізнявальною здатністю, за рахунок чого збільшиться вірогідність пошуку малорозмірних і замулених об'єктів (А.Ю. Гордєєв, С.Г. Федосєєнков, Л.В. Нестеренко).

## МЕТЕОРОЛОГІЯ І ФІЗИКА АТМОСФЕРИ

В Українському гідрометеорологічному інституті ДСНС України та НАН України досліджено вплив регіональних кліматичних змін на спрямованість внутрішньоводоймових процесів. Виконано експериментальні дослідження впливу температури води на зміну фізико-хімічних параметрів водного середовища, міжфазовий розподіл і трансформацію хімічних речовин у системі «вода — завислі речовини — донні відклади» на р. Десна та Київському водосховищі. Доведено, що одним із головних чинників зміни фізико-хімічних умов водного середовища, хімічного складу і якості поверхневих вод є умови формування водного стоку (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий, Н.М. Мостова, Н.М. Осадча, О.О. Ухань).

Розроблено конфігурацію моделі *WRF ARW*, де початковими та граничними умовами є дані глобального ре-аналізу Кліматичної Прогностичної Системи Національного центру передбачення стану навколишнього середовища (*CFSR*, США). Установлено, що точність прогнозу за даними *CFSR* є прийнятною для моделювання випадків сильних опадів (І.В. Будак, Л.О. Горбачова, Б.Ф. Христюк, В.М. Шпиг).

Розроблено алгоритм та програмні засоби чисельного розв'язання одновимірної задачі конвективної дифузії, що застосовуються для реалізації прогнозу погоди. Запропоновано багатокроковий одностадійний метод, що допомагає чисельно інтегрувати диференціальні рівняння, які становлять основу моделі циркуляції атмосфери. Установлено перевагу цього методу над відомими завдяки високій точності та малим обчислювальним витратам, що дає

змогу отримувати повну і своєчасну інформацію для складання якісних метеорологічних прогнозів (В.А. Прусов, Т.А. Сологуб).

Запропоновано алгоритм відтворення інтенсивності, кількості та зон опадів на основі одночасного використання даних геостанційних супутників і доплерівських метеорологічних радіолокаторів, завдяки чому майже втричі зменшено похибку відтворення інтенсивності опадів (із 40—50 до 18 %) (В.П. Баханов, Б.А. Дорман).

Отримано результати розрахунків дискримінантних функцій та оцінку справджуваності прогностичної функції екстремальних метеорологічних величин та явищ. Виконано порівняльний аналіз зміни в часі та просторі геомагнітного, баричного й температурного полів Північної півкулі за 1900—2018 рр. та встановлено характер зміни перших складових емпіричних ортогональних функцій поля тиску з початку ХХІ ст. Дослідження мають наукове і практичне значення, особливо для аграрної діяльності (В.Ф. Мартазінова, Г.В. Мельник, О.А. Щеглов).

Підготовлено Атлас снігових лавин Українських Карпат. Здійснено обчислення морфометричних характеристик лавинних осередків. Сформовано генеральну і регіональні тематичні електронні таблиці лінійних і площинних параметрів осередків із зазначенням географічної приналежності до басейнів річок, гірських масивів з ознаками рельєфу. Складено індексну карту Атласу восьми районів інтенсивного лавиноутворення (О.М. Аксюк, В.П. Ланшин, Г.А. Гончаренко).

## ГЕОГРАФІЯ

В Інституті географії НАН України на основі оцінки ландшафтного та біотичного різноманіття, аналізу прогалін сучасної просторової організації мережі природно-заповідних територій опрацьовано пропозиції щодо розвитку мережі заповідних територій у межах широколистянолісової та хвойно-широколистянолісової природних зон України. Сформовано базу даних потенційних для заповідання територій у межах рівнинної України (акад. НАН України Л.Г. Руденко, В.М. Чехній, О.Г. Голубцов, Є.І. Іваненко).

Уперше в Україні створено інтерактивні карти розміщення потенційно небезпечних об'єктів токсичних відходів (170 об'єктів), отрутохімікатів (393 об'єкти) та 11422 об'єктів пожежовибухової не-

безпеки, які дають змогу визначення точної географічної прив'язки об'єктів і можливого ступеня небезпеки для життя людей (акад. НАН України Л.Г. Руденко, В.С. Чабанюк, М.М. Вишня та ін.).

Запропоновано концепцію оптимальної просторової організації природокористування в Київському Поліссі та розроблено рекомендації щодо інтеграції природоохоронних цілей і територіального планування (акад. НАН України Л.Г. Руденко, Є.О. Маруняк, С.А. Лісовський, О.Г. Голубцов, В.М. Чехній).

Обґрунтовано і оцінено комплекс показників щодо ступеня антропогенних трансформацій ландшафтів лісостепової зони України з урахуванням їхнього різноманіття, фрагментації, перетвореності окремих компонентів. Розроблено вебдодаток для візуалізації отриманих результатів (акад. НАН України Л.Г. Руденко, О.Г. Голубцов, В.М. Чехній, Л.М. Тимуляк, Л.Ю. Сорокіна та ін.).

Розроблено та апробовано на тестових ділянках у межах території України комплекси методів оцінювання трансформованості та стійкості геоморфологічних систем різних типів (Р.О. Спиця, В.П. Палієнко, О.Б. Багмет, Г.В. Кучма, Є.О. Мирижук, Г.В. Романенко, М.Л. Антошук).

Розроблено принципи й критерії та проведено типізацію неотектонічно активних лінійних морфоструктур за ступенем впливу на формування, просторову локалізацію та трансформацію розсипних родовищ у межах території України (В.П. Палієнко, Р.О. Спиця).

Оцінено вплив змін природних умов на процеси давнього ґрунтоутворення у плейстоцені та голоцені, деталізовано регіональні схеми поетапних змін ґрунтів для деяких регіонів України (Ж.М. Матвіїшина, А.С. Івченко, С.П. Дорошкевич, С.П. Кармазиненко, О.В. Мацібора, А.С. Кушнір).

Опрацьовано методологію формування секторальної політики міського розвитку. Розроблено та апробовано методiku оцінювання збалансованості розвитку міст на підставі результатів анкетування мешканців міст України (С.А. Лісовський, Є.О. Маруняк, І.В. Гукалова, А.А. Мозговий, С.А. Покляцький та ін.).



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

В Інституті проблем природокористування та екології НАН України розроблено методологію оцінки промислових технологій природокористування, яка базується на застосуванні запропонованого інтегрального показника і дає змогу об'єктивно порівнювати будь-які технології. Це забезпечить ефективне вирішення проблем управління природно-техногенними системами на регіональному рівні у процесі їх переходу до сталого функціонування (чл.-кор. НАН України А.Г. Шапар, П.І. Копач).

На відміну від традиційних уявлень про переважний вплив гірничого підприємства на атмосферу і гідросферу доведено небезпеку від забруднення пилом ґрунтів. Забруднення в середньому складає 100—200 кг/га щорічно на відстані від джерела 150—2000 м відповідно. За 50 років функціонування гірничого підприємства дисперсність ґрунтів збільшується за рахунок дрібнодисперсних часток приблизно на чверть. Така зміна веде до істотної трансформації всіх ґрунтових процесів і параметрів і збільшення рухливості важких металів у ґрунтах до 60 % зі зміною їхнього гранулометричного складу (чл.-кор. НАН України А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, Н.С. Остапенко).

З метою обґрунтованого вибору перспективних ділянок порушених земель природно-заповідного фонду Кривбасу для відтворення популяцій видів рослин рідкісних і тих, що зникають, запропоновано застосування локального коефіцієнта зволоження території з урахуванням коригування значення випаровуваності з поправкою на рельєф. Це допоможе виконати зонування території гірничого відводу за ступенем потенційного локального зволоження поверхні та забезпечить направлене формування вторинних екосистем (чл.-кор. НАН України А.Г. Шапар, О.О. Скрипник, О.С. Тараненко).

Учені ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України» створили методику обробки даних дистанційного зондування Землі для виявлення, кількісного оцінювання та картування довготривалих змін земних покри-

вів великих територій на прикладі тестової території, розташованої в басейні р. Дністер (чл.-кор. НАН України М.О. Попов, С.А. Станкевич, А.О. Козлова, О.В. Седлєрова, О.В. Титаренко та ін.).

Розроблено метод пошуку покладів вуглеводнів із використанням програмного інструментарію комп'ютерного асистента геолога, який апробовано на деяких ділянках Дніпровсько-Донецької западини і українського шельфу Чорного моря (чл.-кор. НАН України М.О. Попов, О.В. Седлєрова, О.В. Титаренко, С.І. Альперт, А.А. Андрєєв).

Розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення для оцінки досяжних тактико-технічних характеристик цифрового комплексу спостереження на базі літаків вітчизняного виробництва, обґрунтовано склад і перелік його конфігурацій із використанням якісно-вартісного критерію. Запропоновано технологію міжнародних сертифікаційних випробувань комплексу спостереження України (чл.-кор. НАН України М.О. Попов, С.А. Станкевич, В.А. Мацько, С.С. Дугін, С.І. Голубов та ін.).

Розроблено модель аналітичних мереж і методичні засади аерокосмічного геомоніторингу для детальної оцінки нафтогазоперспективності ділянок на суходолі з апробацією методології на прикладі території Турутинсько-Рогінцівської зони структур (чл.-кор. НАН України О.Д. Федоровський, О.І. Архіпов, А.В. Хижняк, М.В. Артюшенко, К.Ю. Суханов).

На основі супутникових і наземних даних визначено та оцінено екологічні проблеми Українського Полісся, обумовлені процесами відкритого видобутку корисних копалин, зокрема, бурштину. Розроблено методику вартісної оцінки рекультивації пошкоджених територій (В.Є. Філіпович, А.Г. Мичак, Р.М. Шевчук та ін.).

Побудовано геодинамічні моделі Криворізько-Кременчуцької та Оріхово-Павлоградської шовних зон, у межах яких виділені прогностичні об'єкти, перспективні на пошуки рудних родовищ (С.М. Єсіпович, О.В. Титаренко, Т.А. Єфіменко, З.М. Товстюк).

Створено технології використання довгохвильового інфрачервоного діапазону для вирішення питань енергозбереження і енерговтрат у містах, оцінювання змін теплового навантаження в історичній частині Києва, пожежонебезпечності на торфовищах, пошуках корисних копалин, картування порушених унаслідок не-



легальної гірничо-видобувної діяльності земель тощо (В.Є. Філіпович, А.Г. Мичак, Г.Б. Крилова, Р.М. Шевчук).

Запропоновано методико-технологічну схему оцінки ризиків нанесення шкоди довкіллю на основі використання супутникових даних у процесі видобутку вуглеводнів у м. Борислав, укладено рекомендації щодо зменшення ризику їх виникнення (А.Г. Мичак, В.Є. Філіпович, О.І. Кудряшов, Р.М. Шевчук).

В Українському гідрометеорологічному інституті ДСНС України та НАН України розраховано антропогенне навантаження в басейні Дніпра і показано його вплив на природні води. Визначено, що забруднення вод органічними речовинами та біогенними елементами пов'язано з точковими джерелами, серед яких переважають комунальні стічні води. Оскільки у басейні Дніпра майже всі стічні води очищують біологічним методом, суттєвого зменшення навантаження можна досягти шляхом упровадження у великих містах поглибленого третинного очищення, передусім, у Києві та Дніпрі (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Л.А. Ковальчук., О.О. Ухань, В.В. Осипов та ін.).

Визначено загальний фон антропогенного впливу на природну пожежну безпеку в Україні та її регіональні особливості протягом 2001—2018 рр. Виявлено величину антропогенного навантаження на лісові масиви протягом пожежонебезпечного періоду для всіх областей України. Результати досліджень дають змогу отримати деталізовану інформацію про клас і ступінь природної пожежної безпеки на території України, деталізовані прогнози природної пожежної безпеки за умовами погоди із завчасністю 72 години (В.О. Балабух, С.М. Ягодинець, Л.В. Малицька, О.М. Лавриненко).

Відпрацьовано структуру резервуарної моделі Дніпровсько-Бузької системи лиманів і гирл річок за даними регулярних спостережень упродовж 1992—2016 рр. Установлено, що для Дніпровського і Бузького лиманів рівняння балансу води та речовин можна вважати стаціонарними, а потоками опадів і випаровування можна знехтувати (Ю.П. Ільїн, Д.О. Клебанов, О.І. Ільїна).

Фахівцями Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України розроблено концепцію, методичні прийоми і технологію зниження ризиків від небезпечних ендемічних явищ із використанням

результатів режимних спостережень на локальних сейсмологічних мережах (чл.-кор. НАН України О.В. Кендзера).

Для сейсмічного мікрорайонування розроблено і виготовлено експериментальний зразок портативного односекційного резонансного сейсмомоджера вертикальної дії для збудження позовжних і поперечних хвиль вертикальної поляризації. Здійснено польове випробування сейсмомоджера: зареєстровано поле поперечних і позовжних хвиль, визначено їхні швидкості (Д.М. Гринь, З.М. Євстахевич).

Розроблено теоретичні основи та методику врахування особливостей впливу локальних ґрунтових умов на динамічні параметри сейсмічних коливань для захисту від потужних землетрусів в умовах України (Ю.В. Семенова).

Проаналізовано розподіл градієнту швидкості сейсмічних хвиль із глибиною в області зони Вранча. Установлено, що вогнища підкорових землетрусів зони Вранча приурочені до контакту між високошвидкісною верхньою мантією південно-західної окраїни Східно-Європейської платформи та низькошвидкісною верхньою мантією Карпато-Балканського регіону (Т.О. Цветкова, Л.М. Заєць, І.В. Бугаєнко).

У ДНУ «Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України» у результаті польових і лабораторних досліджень окреслено зміни гідрогеологічного стану і літосфери в умовах активного техногенезу у басейні річок Північного Причорномор'я. Проаналізовано та оцінено ряд концепцій збалансованого природокористування, зокрема *zero pollution industry*, що наближають до вирішення проблеми зниження забруднення довкілля за рахунок використання технологій замкненого циклу в деяких галузях виробництва. Концептуально встановлено можливості ревіталізації забруднених територій за допомогою оригінальних технологій (В.В. Іванченко, Ю.Д. Чугунов, В.В. Стеценко, Т.М. Альохіна, Л.В. Березкіна).

У Науково-інженерному центрі радіогідрогеоекологічних полігонних досліджень НАН України на основі аналізу нафтогазових регіонів України було виділено карбонатні структури, перспективні для захоронення парникового газу CO<sub>2</sub>. Орієнтовний попередній підрахунок показав, що у цих структурах можна захо-

ронити понад 30 млрд м<sup>3</sup> газу, зменшивши його вплив на зміни клімату і підвищивши рівень екологічної безпеки (акад. НАН України В.М. Шестоपालов).

У зв'язку з проблемами захоронення радіоактивних відходів на території Чорнобильської зони відчуження осадовий чохол розглядають як важливий природний об'єкт. Установлено, що за умови створення геологічного сховища РАВ у кристалічному фундаменті осадовий комплекс порід, які залягають вище, може слугувати сорбційним бар'єром на шляху міграції радіонуклідів від сховища до поверхневої біоти. Збільшення глибини запланованого сховища впливає на загальний час міграції забруднювача, який досягає максимального значення 270 тис. років за його розташування на глибині 1200—1500 м. У разі розташування сховища на глибині 120—200 м час міграції скорочується до 10 тис. років та наближається до часу водообміну поверхневих і ґрунтових вод (акад. НАН України В.М. Шестоपालов, Ю.О. Шибєцький).

\* \* \*

2019 року робота Бюро Відділення наук про Землю НАН України була присвячена розгляду питань науково-організаційної діяльності установ, роботи з молодими кадрами, виконання тематики науково-дослідних робіт, у тому числі за проектами цільових програм наукових досліджень. Регулярно на засіданнях було представлено наукові доповіді провідних фахівців і молодих учених.

П'ять установ Відділення пройшли процедуру внутрішнього оцінювання ефективності їхньої діяльності. Рішенням Постійної комісії НАН України Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України, Інститут проблем природокористування та екології НАН України, ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України», ДНУ «Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України», Український гідрометеорологічний інститут ДСНС України та НАН України віднесено до категорії А.

Директор Інституту проблем природокористування та екології НАН України чл.-кор. НАН України А.Г. Шапар і заступник директора з наукової роботи цього інституту О.О. Скрипник 27 листопада 2019 р. взяли участь у парламентських слуханнях на тему «Прі-

оритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років» та 12 грудня — у слуханнях на тему «Впровадження Концепції сталого розвитку України до 2030 року».

Згідно з вимогами Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» і п. 4.9 Основних принципів організації та діяльності наукової установи НАН України за результатами відкритого голосування та рекомендації Загальних зборів Відділення наук про Землю НАН України від 24 квітня 2019 р. Президія НАН України призначила на посаду директора Інституту географії НАН України д-ра геогр. наук Є.О. Маруняк.

Звітного року суттєво покращилась ситуація із захистом дисертацій. Співробітники наукових установ Відділення захистили сім докторських і 17 кандидатських дисертацій.

«Український географічний журнал» було перереєстровано Міністерством юстиції України у складі двох співзасновників — Національної академії наук України та Інституту географії НАН України; журнал увійшов до міжнародної наукометричної бази *Scopus* та до Переліку наукових фахових видань України за категорією А. «Мінералогічний журнал» увійшов до *Web of Science Core Collection (ESCI)* і також отримав категорію А у Переліку наукових фахових видань України.

3 нагоди 50-річчя заснування Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України 14—16 травня 2019 р. у м. Київ відбулася наукова конференція «Здобутки і перспективи розвитку геологічної науки в Україні».

Міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво здійснювалося за такими напрямками: участь у виконанні міжнародних проєктів; участь у роботі міжнародних організацій, конференцій, семінарів, робочих груп, участь у міжнародних експедиційних дослідженнях, стажування за кордоном тощо.

Ефективним для підтримки закордонних зв'язків є формат спільних проєктів безвалютного обміну, в рамках яких установи Відділення плідно співпрацювали з іноземними інститутами відповідного профілю. Результати такої співпраці висвітлено у фахових журналах та представлено на численних міжнародних конференціях.

За проєктом «Походження та еволюція натрових метасоматитів Центральноукраїнської уранової провінції» організовано науковий

семінар, у ході якого здійснено обмін досвідом та намічені основні напрями співпраці. Учасники семінару — науковці Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка НАН України — були ознайомлені з науково-технічною та лабораторною базою Пекінського науково-дослідного інституту геології урану та взяли участь в екскурсії до одного з уранових родовищ провінції Цзянсі (Китай).

Тривали роботи в рамках угоди на виконання завдання «Покращення радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоактивно забруднених майданчиків» у рамках проєкту українсько-японського співробітництва («Чорнобиль-Фукусіма») як складової програми *SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development)* — «Науково технічні дослідження для сталого розвитку». Протягом року фахівці Українського гідрометеорологічного інституту ДСНС України та НАН України брали участь у польових роботах у Японії за програмами тестування методів і вивчення наслідків радіоактивного забруднення природного середовища. Також продовжено роботи в зоні відчуження ЧАЕС на споруджених за кошти проєкту експериментальних майданчиках вивчення змиву радіонуклідів і на радіоактивно забруднених водних об'єктах.

Відчутнішою стає нестача деяких видів власної сировини, значною мірою через недостатню структурно-геологічну, мінералогічну і геофізичну вивченість, що може призвести до небезпечного зниження рівня захисту національних інтересів України. Тому вкрай важливими є всебічне вивчення на сучасному рівні закономірностей формування та розподілу корисних копалин у родовищах, пошуку геофізичних і геохімічних ознак проявів у гірських породах геологічних комплексів України, систематизація і аналіз інформації про всі мінеральні види та різновиди, зареєстровані в Україні. Україн важливо посилити різноманітні дослідження з екологічної безпеки на суші і на морі, комплексні гірничі, морські, географічні, дистанційні та інші вишукування з метою раціональнішого і безпечнішого використання різноманітних ресурсів нашої країни. Розв'язанню цих надзвичайно важливих задач буде присвячена основна увага науковців Відділення у 2020 році.

## 1.6. ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА

2019 року вчені Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України отримали ряд вагомих фундаментальних і прикладних результатів.

Установлено закономірності формування структури різномірних з'єднань жароміцних нікелевих сплавів під час контактного стикового зварювання опором з використанням проміжних прошарків у вигляді наношаруватих фольг на основі реакційних та етектичних систем із неоднорідною за товщиною структурою. Визначено технологічні шляхи запобігання розтріскуванню у разі зварювання жароміцних нікелевих сплавів — дискового сплаву EI698 з лопаточним ливарним сплавом ВЖЛ12У, які використовуються у конструкції авіаційних газотурбінних двигунів вітчизняного виробництва (АО «Мотор Січ», ДП «Івченко-Прогрес») (акад. НАН України С.І. Кучук-Яценко, А.І. Устінов, Ю.В. Фальченко).

Виконано оригінальні дослідження впливу електродинамічної обробки у процесі автоматичного зварювання плавленням на залишковий напружено-деформаційний стан зварних з'єднань із алюмінієвих сплавів. Створено апаратний комплекс для синхронізації у часі обробки зварного шва із процесом аргонодугового зварювання неплавким електродом. Установлено, що електродинамічна обробка позитивно впливає на залишкові формозміни зварних з'єднань, стимулює формування залишкових напружень тиску у локальній зоні зварного шва та надає можливості бездеформаційного зварювання тонколистових конструкцій із легких сплавів (акад. НАН України Л.М. Лобанов, В.М. Коржик, М.О. Пашин).

У галузі електронних матеріалів уперше на основі твердого розчину  $[(\text{PbMg}_{1/3}\text{Nb}_{2/3}\text{O}_3)_{0,7}(\text{PbTiO}_3)_{0,3}]_{1-x}(\text{PbFe}_{1/2}\text{Ta}_{1/2}\text{O}_3)_x$  створено мультиферойк, для якого зафіксовано існування парамагнітного ефекту, що за кімнатної температури в 3000 разів більший, ніж у широковідомих однофазних магнітоелектричних матеріалах. Визначено фізичний механізм появи такого гігантського магнітоелектричного ефекту, пов'язаного зі співіснуванням за кімнатної температури суперпарамагнітної та сегнетоелектричної фаз. Створення таких матеріалів, однофазних і композитних, відкриває широкі перспективи їх використання в магнітоелектричних сенсорах (чл.-кор. НАН України М.Д. Глинчук, В.М. Павліков, Ю.О. Загородній, Р.О. Кузян, В.В. Лагута, І.В. Кондакова, Л.П. Юрченко).

Спільно з ДП «Інститут генетичної та регенеративної медицини НАМН України», Білоцерківським національним аграрним університетом та Інститутом молекулярної біології та генетики НАН України створено штучний аналог аутотрансплантата — композиційного імплантата для відновлення кісткової тканини у великих об'ємах на базі модифікованої біоактивної кераміки та власних кісткових клітин пацієнта. Робота надзвичайно актуальна для лікування поранень опорно-рухового апарату бійців, які отримують поранення зі значним руйнуванням кісткової тканини (акад. НАН України С.О. Фірстов, Н.В. Ульянович).

Вивчено хімічну і дифузійну взаємодії між суперсплавом *Inconel* 718 і інструментальним матеріалом на основі кубічного нітриду бору (*cBN*) за відсутності та наявності зв'язки  $\text{TiC}$ . Дифузійні пари досліджено як в вакуумі, так і за високого тиску методами просвічуваної електронної мікроскопії та дифракції синхротронного випромінювання *in situ*. Показано, що *cBN* схильний до дифузійного розчинення у металі та до реакцій з ніобієм, молібденом і хромом з *Inconel* 718. Додавання  $\text{TiC}$  уповільнює загальний процес деградації та зношування інструментального матеріалу внаслідок того, що  $\text{TiC}$  стійкіший до розчинення та хімічної взаємодії з компонентами сплаву *Inconel* 718 (акад. НАН України В.З. Туркевич, І.А. Петруша, В.М. Бушля, Ф. Ленрік, Лундський ун-т, Швеція).

Установлено, що у процесі магнітогідродинамічної (МГД) плазмової обробки сплавів системи «алюміній — цинк — магній — мідь» забезпечується висока дисперсність (<100 нм) зміцнювальних фаз і

рівномірний їх розподіл у а-твердому розчині, а також легувальних компонентів у алюмінієвій матриці. Міцність таких сплавів зростає на 20 % порівняно зі стандартними значеннями, а відносно подовження — до трьох разів. У результаті цього зменшується схильність матеріалу до утворення гарячих тріщин під час кристалізації сплавів і зростає термін експлуатації литих виробів із них (акад. НАН України В.І. Дубодєлов, чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, В.Є. Панарін, М.С. Горюк, Ю.П. Скоробагатько, О.В. Ященко).

Розвинуто метод сингулярних інтегральних рівнянь для розв'язування двовимірних задач теорії пружності та механіки руйнування ортотропних і квазіортотропних тіл із тріщинами, отворами та вирізами. Знайдено коефіцієнти інтенсивності та концентрації напружень для гострих і закруглених вершин межових контурів в ортотропних та квазіортотропних тілах. Запропоновано новий деформаційний критерій руйнування ізотропних тіл із гострими та закругленими кутовими вирізами. На основі цього критерію зроблено плоский ізотропний прямокутний зразок з *V*-подібними двобічними вирізами та смугами пластичності. Експериментально підтверджено розраховану оцінку міцності зразків із *U*-подібними вирізами довільної кривини (М.П.Саврук).

Виявлено, що післяростовий відпал вуглецьвмісних кристалів *YAG* і *YAG:Ce* за температури 1200—1850 °С, як в окиснювальній, так і у відновлювальній атмосфері  $\text{Ar} + \text{CO}$ , призводить до незворотного усунення центрів забарвлення в них і збільшення світлового виходу *YAG:Ce* до 28200 фот/МеВ, поліпшення енергетичного розділення на 662 кеВ до 7,8—8,5 %. Показано, що основною домішкою в кристалах та кристалізованих плавах *YAG* у випадку їх отримання за методом Чохральського у середовищі  $\text{Ar} + \text{CO}$  є вуглець із концентрацією до 0,6 ат. %, який має утворювати центри захоплення носіїв заряду, що конкурують (акад. НАН України Б.В. Гриньов, П.В. Архипов, Я.В. Герасимов, О.Ц. Сідлецький).

З використанням нових підходів досліджено редокс-властивості синтезованих наночастинок і виконано порівняльний аналіз їхньої антиокиснювальної ефективності в різних біологічних системах. Охарактеризовано умови керованого про- та антиоксидантного впливу наночастинок у біосистемах. Знайдено вікові відмінності в регуляції окиснювального стану біосистем на тлі застосування



редокс-активних наночастинок (акад. НАН України В.П. Семиноженко, чл.-кор. НАН України Ю.В. Малюкін, Н.С. Кавок, В.К. Клочков).

Установлено кореляцію між структурною досконалістю термоелектричних матеріалів і циклічною стійкістю виготовлених із них модулів. Визначено, що анізотропія меж пружності і міцності термоелектриків істотно залежить від структурної досконалості матеріалів, орієнтації тригональної площини і величини кристалічних блоків. Дослідження довговічності та циклічної стійкості термоелектричних двокаскадних модулів, виконанні за температури 80 °С в умовах вакууму та тривалості циклів 5 хвилин, показали, що модулі незначно змінюють параметри, якщо кількість циклів становить 1 500—17 500 (ріст опору в межах 1—1,1 %). Гарантована циклічна стійкість для температурного інтервалу 0—100 °С складає 10—20 тис. циклів. Зі зменшенням амплітуди температури циклічна стійкість стрімко зростає до 150—200 тис. циклів (акад. НАН України Л.І. Анатичук, В.В. Антонюк).

Премію імені В.І. Трефілова присуджено д-ру фіз.-мат. наук, провідному науковому співробітнику Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України Г.С. Олейник за монографію «Структурообразование керамических материалов».

Премію імені М.М. Доброхотова присуджено співробітникам Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України д-ру техн. наук, завідувачу відділу В.Б. Бубликову, кандидатам технічних наук, науковому співробітнику Ю.Д. Бачинському і старшому науковому співробітнику О.П. Нестерук за цикл праць «Створення технологій одержання високоміцного чавуну з використанням модифікування розплаву в протокових реакторах, що розташовані у ливниково-живильних системах виливків».

### ФІЗИКО-ХІМІЯ ТА МЕХАНІКА МАТЕРІАЛІВ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України уперше встановлено закономірності фазових і структурних перетворень у наношаруватих системах із неоднорідною структурою за їх нагрівання у вільному стані та в контакт з іншими матеріалами в умовах прикладення тиску, що стане основою нових технологій отримання нероз'ємних з'єднань важкозварюваних різнорідних

матеріалів. Використання результатів досліджень робить можливим створення присадкових матеріалів і технологій їх використання для отримання якісних нероз'ємних з'єднань важкозварюваних сплавів (акад. НАН України С.І. Кучук-Яценко, акад. НАН України К.А. Ющенко, А.І. Устінов, Ю.В. Фальченко).

Оптимізовано ширографічне обладнання та програмне забезпечення для неруйнівного контролю якості циліндричних ємностей авіакосмічної техніки. Удосконалена ширографічна система дає змогу в реальному масштабі часу вимірювати деформування поверхні циліндричних ємностей під час їх механічних випробувань та визначати граничні значення напружень, за яких починається руйнування конструкції (акад. НАН України Л.М. Лобанов, В.В. Савицький).

Здійснено модернізацію обладнання системи акустично-емісійного (АЕ) моніторингу аміакосховища ST-4 ОПЗ ЕМА-3, що отримало назву ЕМА-4. Модернізоване обладнання має сучасну мікроелектронну елементну базу та оновлене програмне забезпечення (ПЗ). Підвищено надійність обладнання, швидкодію, знижено споживання енергії за максимальної кількості каналів АЕ. Система АЕ моніторингу стану матеріалу аміакосховища ST-4 ЕМА-4 запущена в режим дослідної експлуатації. Триває збір та аналізування інформації з об'єкту АЕ моніторингу. Підготовлено методику проведення АЕ моніторингу аміакосховища ST-4 з урахуванням нових можливостей обладнання і ПЗ. Отримано Акт впровадження модернізованої системи АЕ моніторингу аміакосховища ST-4 ОПЗ (А.Я. Недосєка).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України вперше розроблено теорію, що дає можливість урахувати вплив структурних факторів (розмір зерна, щільність дислокацій, дисперсні частки другої фази, твердорозчинне зміцнення) на пластичність матеріалів  $d$  (подовження до руйнування у випробуваннях на розтяг) та теоретично розраховувати вплив структурних факторів не тільки на міцність сплавів, але й на їхню пластичність. Це дає змогу цілеспрямовано підвищувати пластичність матеріалів (чл.-кор. НАН України Ю.В. Мільман, Б.О. Галанов, С.І. Чугунова).

В атмосфері водню синтезовано механічний сплав-композит (МС)  $Mg + 10\% \text{ ваг. Fe} + 5\% \text{ ваг. Y}$ , визначено його фазовий склад,



мікроструктуру, термічну стійкість і кінетику десорбції водню з гідридної фази  $\text{MgH}_2$ . Воднева ємність синтезованого МС виявилась рівною 5,9 % ваг. Установлено, що додавання до магнію Fe і Y призводить до суттєвого покращення кінетики десорбції водню з гідридної фази  $\text{MgH}_2$  отриманого МС. Зниження термодинамічної стабільності гідриду  $\text{MgH}_2$  за рахунок його легування не виявлено (акад. НАН України Ю.М. Солонін, О.Г. Єршова).

З застосуванням методів механіки пористих середовищ досліджено поведінку ауксетиків шарнірно-стрижневого типу. Установлено, що в умовах дії динамічних навантажень на початкових стадіях стиснення реакцію таких матеріалів визначає не тільки пористість, але й міцність вузлових шарнірів. Завдяки цьому визначено такі сполучення наведених параметрів, за яких вдається зменшити об'єм зруйнованих ударом елементів протиударних конструкцій. Їх використання може сприяти зниженню негативних наслідків динамічної дії на стійкість конструкції загалом (чл.-кор. НАН України М.Б. Штерн).

В Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М.Бакуля НАН України розроблено математичну модель структурно-неоднорідного матеріалу матричного типу у вигляді багаточастинкової крайової задачі теорії термопружності, яка дає змогу врахувати мікроструктуру реального композиту, зокрема, анізотропію властивостей фаз, статистичний розподіл неоднорідностей за розміром, формою та орієнтацією, а також наявність проміжних фаз і ступінь недосконалості міжфазних границь. Розвинуто ефективний аналітично-чисельний метод аналізу запропонованої моделі, який базується на нових результатах теорії мультипольних розвинень і забезпечує достовірну оцінку локальних фізико-механічних полів і макроскопічних термопружних сталих структурно-неоднорідних матеріалів із адекватним урахуванням мікроструктури, взаємодії фаз і впливу розмірних ефектів (В.І. Куш).

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України розроблено загальний енергетичний підхід, який дає можливість визначати кінетику і період докритичного росту тріщин в умовах дії на елемент конструкції довготривалих статичних і змінних у часі навантажень. Запропоновано нові розрахункові моделі і методи визначення залишкового ресурсу елементів конструкцій

довготривалої експлуатації з тріщинами повзучості у широкому діапазоні температури і змінних у часі навантажень. Із використанням цього підходу побудовано розрахункові моделі для аналітичного опису руйнування матеріалів і елементів конструкцій у параметрах сигналів акустичної емісії. Це дає змогу коректно спрогнозувати залишковий ресурс елементів конструкцій (чл.-кор. НАН України О.Є. Андрейків, чл.-кор. НАН України В.Р. Скальський, І.Я. Долінська).

Розроблено математично коректну теорію визначення спектра динамічних систем типу «тріщина у пружному шарі» і «тріщина на межі з'єднання пружного шару з півпростором». Знайдено поля напружень на поверхнях цих шарів для їх діагностування оптичними методами (акад. НАН України З.Т. Назарчук, Д.Б.Куриляк, М.В. Войтко).

Запропоновано магнетоциклічний метод для виявлення дефектів труби під покривами, за яким підземний трубопровід збуджують поперечним магнетним полем, вектор якого повертають відносно осі труби за допомогою зміщених по фазі струмів. Резульгуюче обертове магнетне поле сприймають ортогональними приймачами, за сигналами яких виявляють дефекти труби і оцінюють їхні параметри. На відміну від відомих, запропонований магнетоциклічний метод уперше дає можливість виявляти та ідентифікувати дефекти труби з поверхні землі (Р.М. Джала, Б.Я. Вербенець).

Виявлено механізм дії дифузійно-рухливого водню малої концентрації на зниження межі пластичності вуглецевих сталей ферито-перлітного класу. Експериментально доведено, що навіть короткочасна присутність водню в матеріалі призводить до незворотних змін у структурі матеріалу: появи дефектів на мікрорівні. Це сприяє полегшенню деформування матеріалу та пониженню межі пластичності  $\sigma_T$ . Одержані результати можуть бути використані для розроблення технологій обробки сталей такого класу з метою оптимізації їхніх службових характеристик (чл.-кор. НАН України І.М. Дмитрах, А.М. Сиротюк, Р.Л. Лешак).

В Інституті імпульсних процесів і технологій НАН України розроблено технологічний процес електрогідроімпульсного штампування і калібрування, який, порівняно з механічним штампуванням, значно підвищує точність виготовлення і експлуатаційні

характеристики деталей із високоміцних листових алюмінієвих сплавів і сталі. Реалізація процесу здійснюється без попередньої термічної обробки заготовки за рахунок одноразової дії на неї імпульсу високого, до 150 МПа, тиску рідини тривалістю менше за 0,001 с, а високий квалітет точності досягається за рахунок інтенсифікації в металі релаксаційних процесів, які зменшують залишкові напруження у штампованих деталях і усувають їх пружнення. Після такої обробки точність тестових автомобільних деталей в 20—30 разів перевищує точність деталей, виготовлених на механічних пресах. Електрогідроімпульсний процес допомагає підвищити рівномірність розподілу пластичної деформації за довжиною деталі, що є запорукою надійнішої експлуатації (М.В. Старков, В.М. Косенков).

Досліджено підводний високовольтний електрохімічний вибух (ВЕХВ) на базі керованого введення електричної енергії в канал розряду, на відміну від відомих традиційних підходів здійснення ВЕХВ. Уточнено основні фізичні та технологічні фактори, що впливають на ефективність екзотермічних перетворень у розрядному каналі і визначають інтегральні енергетичні параметри ВЕХВ (чл.-кор. НАН України О.І. Вовченко).

Фахівці Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України встановили, що деякі сплави з метамагнітною пам'яттю форми, NiCoMnIn, NiCoMnAl і подібні інші, демонструють раптову затримку прямого мартенситного перетворення за певної температури. Під час подальшого охолодження мартенситне перетворення не відбувається. Явищу надано теоретичне обґрунтування. Потенціал і температура затримки переходу можуть знизитися унаслідок зміни ентропії під впливом температури середовища та інтенсивності магнітного поля (чл.-кор. НАН України Ю.М. Коваль).

### КОРОЗІЯ І ЗАХИСТ МЕТАЛІВ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України виявлено вплив агресивності атмосферного середовища на швидкість корозії сталі 06Г2БДП з підвищеним вмістом міді і фосфору та визначено, що корозійна стійкість сталі 06Г2БДП на 25—30 % вища, ніж сталі 10ХСНД, яку обрали еталоном та широко використовують для виготовлення прогонових будов мостів і в будівництві (чл.-кор. НАН України В.Д. Позняков).

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України сформульовано наукові принципи створення синергічних інгібувальних композицій на основі екстрактів танінів із рослинної сировини та технічного гліцерину — побічного продукту виробництва біодизелю. Синтезовано серію інгібіторів із різними співвідношеннями концентрацій компонентів, за яких забезпечується ступінь захисту вуглецевих сталей у нейтральних та кислих середовищах на рівні 90—95 % за температури 20—60 °С (чл.-кор. НАН України В.І. Похмурський, І.М. Зінь, З.В. Слободян, С.А. Корній).

Показано, що найефективнішими матеріалами для гідролізного генерування водню є композити на основі гідриду магнію та борогідриду натрію. Визначено оптимальний склад і концентрації каталітичних додатків для збільшення швидкості виділення водню та покращення ступеня конверсії «гідридний матеріал → водень». Показано, що кількість виділеного водню за кімнатної температури для оптимального складу композитного матеріалу досягає 1000 мл/г (І.Ю. Завалій, В.В. Березовець, А.Р. Киця, Ю.В. Верболицький).

Розроблено методи інтенсифікації синтезу плазмоелектролітичних оксидокерамічних покриттів зміною складу іонів (водню, кисню та міді) у плазмі розрядних каналів. Це підвищує синтез у 1,8—2 рази та забезпечує оптимальний фазовий склад, який підвищує абразивну зносостійкість у шість разів, зменшує на порядок коефіцієнт тертя у парах «оксидокерамічний шар — сталь (чавун)» (М.М. Студент, В.М. Гвоздецький).

Визначено, що додаткове легування нікелем (3,50—5,50 %) та молібденом (0,8—2,5 %) нержавіжних сталей мартенситного класу знижує їхню схильність до пітингової, виразкової корозії за деформації та корозійної втоми у пластових водах за температури 20—120 °С та наявності вуглекислого газу. За відсутності додаткового легування швидкість корозії сталей зростає на порядок за підвищення температури до 60—70 °С і надалі зменшується. Це пов'язано з протилежним впливом температури на електродні процеси та концентрацію вуглекислого газу у середовищі. Результати досліджень використані ТзОВ «Укргазпроект» (м. Полтава) для проектування насосно-компресорного обладнання для ТзОВ «ДТЕК» (чл.-кор. НАН України М.С. Хома, В.А. Винар).

Розроблено метод автоматизованого виявлення корозійних ушкоджень на зображеннях фарбованих поверхонь конструкцій. Уперше враховано можливість обробки зображень, фон яких співпадає з кольором іржі, отриманих за умов важкодоступності об'єкта з нерівномірним освітленням та наявністю тіней. Це досягнуто завдяки розвитку алгебричних методів логарифмічного типу, нечіткої логіки і машинного навчання та дало змогу оцінити площу ураження, підвищити точність і достовірність виявлення корозійних пошкоджень поверхні конструкції з покриттям (Р.А. Воробель, І.Б. Івасенко, О.Р. Берегуляк, Т.С. Мандзій).

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

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України на основі встановлених закономірностей процесів теплопереносу та кристалізації в зливках сплавів титану під час електроно-променевої плавки визначено оптимальні режими плавки та відпрацьовано технологію одержання бездефектних і хімічно однорідних зливок перспективних високоміцних (1100—1200 МПа) конструкційних економно легованих сплавів титану Ti-5,1Mo-4,8Fe-2,7Al та Ti-1,5Fe-0,5O з гомогенною дрібнозернистою структурою (чл.-кор. НАН України С.В. Ахонін).

Визначено вплив термодформаційних циклів дугового зварювання на формування структури, механічні властивості та опір крихкому і уповільненому руйнуванню металу зони термічного впливу броньової сталі марки 92. Установлено, що структура металу є виключно мартенситною, твердість обмежується 4020—4420 МПа, а тимчасова міцність досягає 1890 МПа (основний метал 1320 МПа). При цьому стійкість металу до утворення холодних тріщин у разі використання для зварювання високолегованого дроту типу Св-08Х20Н9Г7Т утричі вища, ніж за зварювання низьколегованим дротом марки Св-ЮГСМТ (чл.-кор. НАН України В.Д. Позняков).

Уперше в Україні розроблено концепцію нових функціональних полімерних композитних матеріалів для наплавлення. Виготовлено експериментальне екструзійне обладнання, що забезпечує формування полімерних прутків, підготовлено сировину для ви-

готовлення нових композитних матеріалів. Виготовлено дослідні партії різних типів композитних матеріалів шляхом екструзії прутків та філаменту для 3D-друку, досліджено їхні основні механічні та теплофізичні властивості. Розробка спрямована на отримання промислових виробів із поєднанням властивостей полімерів і металів, що сприятиме сталому розвитку та збереженню стану навколишнього середовища за рахунок зменшення використання природних матеріалів (М.В. Юрженко).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України розроблено технологію виробів із кераміки, яка забезпечує рівень міцності до 700 МПа у лабораторному та до 450 МПа у дослідно-промисловому виробництві за температури 20—1800 °С. Розробка є дуже перспективною для застосування у авіакосмічній техніці (носові обтічники гіперзвукових літальних апаратів) та в конструкціях газотурбінних двигунів із робочою температурою до 1800 °С (чл.-кор. НАН України О.М. Григорьев, Т.В. Мосіна, Л.М. Мелах, А.В. Степаненко).

Виконано експерименти з використання екструдованих прутків суміші порошків ливарного сплаву та нанопорошку SiC як лігатури для отримання ливарних сплавів, що працюють за температурою 300 °С. Показано, що введення 0,5 % нанопорошку SiC підвищує теплостійкість ливарного сплаву Al + 3 % Si + 6,6 % Mg (чл.-кор. НАН України К.О. Гогаєв).

Отримано титановий сплав системи Ti-Nb-Mo-Zr із низьким модулем Юнга ~55 ГПа і високою міцністю,  $\sigma_{02} = 950$  МПа. Розроблено режим термообробки відпалених сплавів, який призводить до падіння модуля пружності приблизно в 1,5 рази. Сплав є біосумісним і може бути застосований для ендопротезування кульшового суглоба та створення біоінертних матеріалів різноманітного призначення (А.А. Бондар, О.М. Мисливченко, О.О. Білоус, Ю.М. Подрезов).

У Фізико-механічному інституті ім. Г.В. Карпенка НАН України розроблено новий принцип побудови багатоелементних вихрострумових перетворювачів для одноканальних систем контролю, які забезпечують суттєве (у 4—5 разів) збільшення його продуктивності у випадку великогабаритних конструкцій із алюмінієвих, титанових сплавів, феромагнітних і аустенітних сталей. Дослідні

зразки перетворювачів випробувано на реальних об'єктах (фюзеляж літаків, поковки для виготовлення валів, осі колісних пар) (В.М. Учанін, В.Г. Рибачук, І.І. Кириченко).

У Фізико-технологічному інституті металів та сплавів НАН України уперше на основі оцінки константи рівноваги для температур  $\approx 3000^\circ\text{C}$  досліджено процес формування нанокластерів кремнію у розплавлених силумінах з газової фази у разі плазмового та МГД впливу на них. Установлено, що розмір та розподіл таких кластерів можна регулювати зміною температури нагріву і парціального тиску кремнію в газовій фазі. Одержані результати можна застосовувати для синтезу наночастинок кремнію у алюмінієвих розплавах, що становить значний інтерес для різних галузей, передусім мікроелектроніки та металургії (акад. НАН України В.І. Дубодєлов, чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, О.О. Жох, чл.-кор. НАН України П.Є. Стрижак, Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України).

Показано, що оброблення рідких доевтектичних силумінів аргонною плазмою в умовах керованого електромагнітного перемішування забезпечує диспергування структурних складових у закристалізованих сплавах до виродження евтектики в них. У цьому випадку відбувається дисперсійне зміцнення литих виробів за рахунок зміни будови евтектичних колоній замість композиційного, характерного для вихідного стану сплавів. Створені технології одержання сплавів забезпечують значне підвищення їхньої пластичності (акад. НАН України В.І. Дубодєлов, чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський, В.Є. Панарін, В.О. Середенко, А.О. Горшков, О.А. Паренюк).

Для нафто- та гірничодобувної промисловості розроблено хромисті сталі типу 120X15Д. Їх використання замість стандартних сталей 20X13 і 30X13 для виготовлення деталей відцентрових насосів дозволило у 2—3 рази збільшити ресурс і стабільність їхньої роботи. Високі трибологічні характеристики нових сталей досягаються за рахунок дисипації енергії у разі зворотних  $\alpha \leftrightarrow \gamma$  перетворень у них, що забезпечує вищий рівень зміцнення поверхневих шарів тертя. Наявність міді в зоні контакту в процесі тертя захищає поверхневі шари від інтенсивного руйнування (В.А. Локтіонов-Ремізовський, В.Г. Новицький).

Розроблено наукові і технологічні основи одержання високоміцних чавунів, легованих кремнієм. Такі чавуни за показниками міцності на 20—50 % перевищують стандартні феритні високоміцні чавуни за однакової пластичності та на 10—20 % — феритно-перлітні за більшої на 30—50 % пластичності. Легування кремнієм  $\alpha$ -твердого розчину в чавунах значно дешевше за поширене застосування нікелю і міді. Отримані наукові результати відкривають перспективу для створення нових марок високоміцного чавуну, підвищені механічні властивості яких формуються в литому стані (В.Б. Бубликов, Ю.Д. Бачинський, О.О. Ясинський).

Науковці Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України розробили математичну модель, яка допомагає прогнозувати зміну температури по перерізу головки рейки у процесі диференційованої термічної обробки. Побудовано термкінетичну діаграму розпаду аустеніту сталі марки К76Ф. Установлено закономірність зміни твердості від міжпластинчастої відстані перліту, а також раціональний діапазон швидкостей охолодження сталі марки К76Ф для виготовлення високоміцних рейок із твердістю на рівні світових вимог (О.І. Бабаченко).

Отримані нові наукові результати, що розширюють уявлення про умови формування, просторовий розподіл молекул озону й іонної «хмари» за довжиною кисневого струменя у випадку виникнення електричних розрядів в об'ємі соплового наконечника кисневої фурми. За допомогою розробленого пілотного зразка розрядного пристрою шляхом фізичного моделювання визначено найкращі умови формування озону й уточнено електричні режими роботи запропонованого варіанта. Отримані результати свідчать про доцільність застосування в металургійній практиці активізованих кисневих струменів для вирішення завдань ресурсозбереження, поліпшення екологічної обстановки і підвищення рівня рафінування металевих розплавів (Ю. С. Семенов).

Виконано порівняльні дослідження експлуатаційних властивостей залізничних коліс на зразках дослідних сталей різного хімічного складу. Досліджено схильність дослідних сталей до утворення дефектів на поверхні кочення залізничних коліс у разі термічного впливу, який виникає під час екстреного гальмування. Показано, що дослідні сталі 2+ (Al-Ti-N) та К+ (Al-Ti-N) мають меншу на



20—30 % зону структурних змін, що свідчить про більшу стійкість до утворення дефектів термічного походження. Досліджено зносостійкість сталей для залізничних коліс різного хімічного складу (О.І.Бабаченко, Г.А. Кононенко).

Інститут імпульсних процесів і технологій НАН України розробив таблетовані матеріали з ультрадисперсною структурою, які можуть бути застосовані як модифікатори для ливарних жароміцних сплавів. Процес виготовлення таких матеріалів передбачає високовольтну електророзрядну обробку порошків Ti і Al—Ti в газі, під час якої утворюються дисперсні карбіди, інтерметаліди і МАХ-фази, та подальше іскро-плазмове спікання порошкової шихти з утворенням пористого таблетованого матеріалу. Спечені таблетки швидко розчиняються в металевому розплаві, а дисперсні тугоплавкі сполуки виконують роль центрів зародкоутворення під час кристалізації. Опробування створених модифікаторів на ДП НВКГ «Зоря» — «Машпроект» показало, що підприємство може відмовитись від імпортованої шихти, перейшовши на лиття лопаток турбін зі сплаву власного виробництва (О.М. Сизоненко, А.Д. Зайченко, М.С. Присташ, А.С. Торпаков, Є.В. Липян).

В Івано-Франківському національному технічному університеті нафти і газу продовжено роботу з дослідження матеріалів тривалоексплуатованих об'єктів нафтогазового обладнання та дослідження причин і механізмів аварійних руйнувань бурових труб. Установлено, що механічні неметалеві включення в матеріалі бурових труб є джерелом зародження корозійно-втомних тріщин, через що зросла кількість аварійних руйнувань бурових колон у ДК «Укргазвидобування» (акад. НАН України Є.І. Крижанівський).

### **НОВІ ПРОЦЕСИ ЗВАРЮВАННЯ ТА ЗВАРНІ КОНСТРУКЦІЇ**

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України розроблено самоузгоджену математичну модель і програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання процесів переносу енергії, імпульсу, маси та заряду в системі «ділянка стовпа дуги в плазмотроні — відкрита ділянка плазмової дуги — анодний шар». Визначено, що характеристики плазмової дуги суттєво залежать від відстані робочого торця катода до зрізу плазмформівного сопла

і витрати плазмоутворювального газу, а обдування плазмової дуги транспортувальним газом вносить істотні зміни в тепловий стан, газодинамічну обстановку та електроперенесення на відкритій ділянці плазмової дуги і, відповідно, у характеристики її взаємодії з поверхнею анода (виробу) (акад. НАН України І.В. Кривцун, В.Ф. Демченко, Д.В. Коваленко).

Розроблено наукові положення застосування тонкостінних зварних конструкцій перетворюваного об'єму для захищених модулів довгострокової місячної бази відповідно до завдань концептуального проєкту ДП «КБ «Південне ім. М.К. Янгеля». Виконано оцінку ефективності теплових, балістичних і радіаційних бар'єрів, необхідних для функціонування розкритих конструкцій у космічних умовах (акад. НАН України Л.М. Лобанов, В.С. Волков).

Уперше встановлено залежність значень товщини нагрівача від адіабатичної температури протікання реакції самопоширюваного високотемпературного синтезу в багатошарових фольгах, товщини стінки оболонки, температури плавлення припою та коефіцієнтів теплопередачі в зоні з'єднання, за яких забезпечуються температурні умови, необхідні для плавлення високотемпературного припою (наприклад, евтектичного сплаву Al—Si) без оплавлення алюмінієвого сплаву в зоні з'єднання. Результати моделювання можуть бути покладені в основу технології проведення в екстремальних умовах ремонтних робіт по відновленню герметичності оболонок великого розміру, виготовлених із матеріалів з високою теплопровідністю (наприклад, алюмінієві сплави) (А.І. Устінюв).

Уперше в Україні сформульовано базові положення щодо повторного зварювання зварних з'єднань полімерів після теплового роз'єднання. Розроблено рекомендації щодо терморезисторного зварювання відповідальних конструкцій із пластмас шляхом повторного або багатоступеневого зварювання. Сформульовано умови контрольованого рознімання зварних швів і проведені експерименти з повторного зварювання напускних з'єднань. Застосування багатоступеневого терморезисторного зварювання складних конструкцій із полімерних матеріалів уможливить отримання гарантованої якості швів (М.В. Юрженко).

Запропоновано методику розрахунку основних параметрів режимів плазмово-порошкового наплавлення залежно від конструк-



ції деталі, що наплавляється. Розроблено техніку та технологію плазово-порошкового наплавлення деталей запірної арматури, створено технологічну інструкцію. Виготовлено дослідні партії наплавлювальних матеріалів для їх промислової перевірки та упровадження технологій (І.О. Рябцев).

### КОМПОЗИЦІЙНІ І КЕРАМІЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ОДЕРЖАННЯ

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено використання легувальної добавки  $\text{TiB}_2$  (0,74—1,48 мас. %) для підвищення фізико-механічних властивостей хромистих карбідосталей на основі систем  $\text{Fe}$  — високовуглецевий ферохром. Одержані результати зі встановлення закономірностей фазоутворення лягли в основу створення доступніших і економічно доцільніших порошкових металоматричних композитів класу карбідосталей системи  $\text{Fe} - (\text{Cr}, \text{Fe})_7\text{C}_3$  (Г.А. Баглюк, В.А. Маслюк, А.І. Троцан, В.Я. Куровський, Л.О. Сосновський).

За допомогою методу реакційного іскро-плазового спікання та гарячого пресування отримано композит на основі системи  $\text{B}_4\text{C} - \text{TiB}_2 - \text{CrB}_2$ , який показав міцність на вигин  $\sigma_{20} = 534$  МПа і  $\sigma_{1600} = 910$  МПа за температури 20 °С та 1600 °С, відповідно, тріщиностійкість  $K_{Ic} = 4,27$  МПа $\sqrt{\text{м}}$ , твердість за Віккерсом  $H_v = 34$  ГПа за навантаження 20 кг. Ця кераміка витримала стандартні балістичні випробування і придатна для виготовлення захисту легкої військової техніки (чл.-кор. НАН України А.В. Рагуля, Г.Ю. Бородянська, Т.В. Томила, В.Г. Колесніченко, В.В. Ковальчук, Д.А. Котляр, О.Б. Згалат-Лозинський).

Розроблено технологію отримання композиційних мікронних порошків, що містять борокарбиди алюмінію ( $\text{AlB}_{12}\text{C}_2 - \text{Al}_8\text{B}_4\text{C}_7$ ). Отримано щільну кераміку (за температури на 350—400 °С нижчої та з тріщиностійкістю утричі більшою, ніж для карбіду бору), яка показала позитивний результат як складова бронепластин у стандартизованих балістичних випробуваннях (В.Б. Муратов, Л.М. Куліков, В.В. Картузов).

Розроблено композиційні матеріали на основі самофлюсівних сплавів  $\text{FeNiCrBSiC}$  з добавками тугоплавких боридів для нанесен-

ня покриттів, які характеризуються зносостійкістю в 2—3 рази вищою за покриття із промислових порошків. Розроблені матеріали використано для електроіскрового зміцнення деталей триботехнічного призначення на замовлення КП «Київський метрополітен» (О.П. Уманський, М.С. Стороженко).

Виконано триботехнічні випробування композиційного матеріалу на основі міді у парі зі сталлю ШХ 15. Показано, що працездатність матеріалу  $\text{Cu} + \text{Sn} + \text{P} + \text{MoS}_2$  як у вакуумі, так і на повітрі, забезпечується особливостями його структурної побудови та функціональною адаптацією до заданих умов роботи завдяки синтезу на поверхні тертя вторинних змащувальних плівок, відмінних за хімічним і фазовим складом від основного вихідного матеріалу. Плівки мають мікрогетерогенну структуру, яка складається з матриці і твердого мастила. Характер зношування поверхонь тертя і близькість коефіцієнтів тертя в досліджених умовах свідчать про те, що розроблений самозмащувальний композиційний матеріал може працювати у знакозмінному температурному середовищі «вакуум — повітря — вакуум» (акад. НАН України А.Г. Косторнов).

### НАДТВЕРДІ МАТЕРІАЛИ

Фахівці Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України уперше на основі вивчення кінетики росту монокристалів алмазу на одиничній затравці від грані (100) в області термодинамічної стабільності за тиску 6,0—6,2 ГПа в шестипуансонному пресі кубічного типу CS-VII установили, що для одержання зразків із пріоритетним розвитком граней куба або октаедра температуру початку росту алмазу треба підтримувати на рівні 1300—1360 °С та >1360 °С, відповідно. Показано, що збільшення маси вирощеного кристалу зі збереженням повногранних форм упродовж усього циклу вирощування необхідно забезпечувати шляхом зміни теплового стану ростової комірки (чл.-кор. НАН України С.О. Івахненко, В.В. Лисаковський, А.В. Бурчєня, О.О. Занєвський).

Досліджено зносостійкість циліндричних породоруйнівних елементів, спечених із порошків міді, карбіду вольфраму та кобальту, оснащених зернами порошку синтетичного алмазу АСТ160 400/315 без покриття та з попередньо нанесеним покриттям вольфраму і титану. Показано, що нанесення вольфраму на поверхню

алмазних кристалів зменшує інтенсивність зношування виготовлених із них породоруйнівних елементів в 2,5 раза, а нанесення титану — в 2,75 раза (О.О. Бочечка, Д.В. Соколюк, О.М. Ісонкін, Г.Д. Ільницька, В.М. Ткач).

Розроблено технологію електроспінання монофазних керамічних матеріалів за тиску до 4,5 ГПа в апараті високого тиску. Показано, що густина спечених дослідних зразків на основі  $B_4C$ , SiC,  $Si_3N_4$ ,  $Al_2O_3$  та  $ZrO_2$  досягає теоретично можливих величин, а розмір зерен збільшується неістотно (12—32 %) на відміну від спечених гарячим персуванням (36—46 %). Також показано, що у гібридних парах тертя використовуються кулі переважно з  $B_4C$ , SiC,  $Si_3N_4$ . Доведено, що для експлуатації у високонавантажених парах тертя необхідно використовувати тільки дрібнодисперсні та монофазні керамічні матеріали, які можна отримувати у короткотривалих процесах гарячого пресування за високого тиску. Доведено можливість роботи гібридних пар тертя ковзання й кочення в умовах сухого тертя, що особливо актуально для газотурбінних двигунів (чл.-кор. НАН України А.Л. Майстренко).

Завдяки спіканню в умовах високого тиску та температури природних алмазних мікропорошків зернистістю 28/20 з  $n$ -шаровими графенами в кількості 0,2 % (по масі) із добавкою міді, яка активує процес спікання, одержано зразки композитів і досліджено їхні теплофізичні властивості (температуро- і теплопровідність, питома теплоємність та температурні залежності в діапазоні 20—850 °C). Дослідження показали, що зразки композитів, отримані з використанням порошку графена  $Gn(4)$  ( $n \leq 4$ , 700—2000 м<sup>2</sup>/г) за  $T = 20$  °C мають теплопровідність у 1,4 раза вище, ніж у разі використання як добавки нанографена  $N002-PDR$  ( $n \leq 3$ , 400—800 м<sup>2</sup>/г) (чл.-кор. НАН України О.О. Шульженко).

Розроблено новий термоміцний матеріал на основі  $Si_3N_4$ - $Al_2O_3$ - $Y_2O_3$ -TiN для роботи в умовах термоцикування до температури 1000—1200 °C та інтенсивного абразивного зношування. Матеріал успішно впроваджено для виготовлення сопел, завдяки чому істотно підвищився ресурс їхньої роботи порівняно з металевими (В.В. Івженко).

## ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ І ПОКРИТТЯ

В Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України розроблено технологію нанесення нових біосумісних мікроплазмових CNx покриттів (на основі Ti і гідроксиапатиту та магнетронного покриття) на дентальні імплантати. Технологія передбачає підготовку кісткової та м'яких тканин, у тому числі з використанням автоматизованого високочастотного зварювання біологічних тканин. Отримані покриття мають задовільні механічні властивості. Використання імплантатів з CNx покриттям скорочує час остеоінтеграції та запобігає ускладненням (Ю.С. Борисов).

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України встановлено особливості синтезу двовимірних фаз тугоплавких сполук — максенів, зокрема на основі карбіду титану. Запропоновано оригінальний процес отримання двовимірної фази  $Ti_3C_2$ , що характеризується високим виходом продукту і потребує відносно простого апаратного оформлення. Реалізовано відповідне технологічне рішення щодо отримання  $Ti_3C_2$  — максену, який може бути використаний як каталізатор у процесах взаємодії водню з інтерметалідами (акад. НАН України Ю.М. Солонін, Д.С. Корабльов).

В Інституті надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України на основі іонно-плазмового методу осадження розроблено високощільні електропровідні і кавітаційностійкі (істотно стійкіші за  $Ti_6Al_4V$  та TiN) покриття з малою питомою вагою на базі MAX фази  $Ti_3AlC$ , поверхня яких не втрачає високого рівня електропровідності після тривалого нагрівання на повітрі (не менше 1000 год за 600 °C). Розроблені покриття перспективні для нанесення на лопатки турбін і виготовлення інтерконектів паливних комірок (замість високохромистих сталей), а також інших високотемпературних застосувань, де окрім високотемпературної стійкості необхідно тривалий час зберігати високий рівень поверхневої електропровідності (чл.-кор. НАН України Т.О. Пріхна, В.Б. Свердун, Т.Б. Сербенюк; О.С. Купрін, чл.-кор. НАН України В.А. Білоус, Навчально-науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України; О.П. Осташ, В.Я. Підгурська, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України).

Працівники НТК «Інститут монокристалів» НАН України створили нові активні середовища на основі ксерогельних  $\text{SiO}_2$  матриць, активованих двома похідними бензопірану з приконденсованим бензімідазольним циклом, що ефективно генерують когерентне випромінювання в інфрачервоній області спектра. Виявлено вплив структурних чинників молекули барвника на її безвипромінювальні втрати у збудженому стані. Установлено, що питома вихідна енергія випромінювання барвників у матрицях зівставна з її значенням в метанолі. Показано, що лазерні спектри активованих матриць у неселективному резонаторі зміщені в червону область спектра відносно максимуму флуоресценції на величину  $\sim 1000\text{--}1500\text{ см}^{-1}$ , що сприяє поліпшенню функціональних характеристик біосенсорів на їх основі (чл.-кор. НАН України І.М. Притула, О.М. Безкровна).

Отримано керамічні наноккомпозити складу 50 : 50 об. %  $\text{MgO-Y}_2\text{O}_3$  за допомогою методу реакційного іскрового спікання нанопорошків, які мають оптичну прозорість у ІЧ-діапазоні довжин хвиль. Показано, що лінійне оптичне пропускання композиту  $T \approx 75\%$  за  $\lambda = 6000\text{ нм}$  може бути реалізовано за умов формування однорідної двофазної структури, просторового обмеження процесів рекристалізації компонентів і збереження розміру зерен на рівні 200—250 нм, за якого внесок розсіювання світла на міжфазних границях є мінімальним. Отримані наноккераміки — новий перспективний клас оптичних матеріалів для середнього ІЧ-діапазону (чл.-кор. НАН України О.В. Толмачов, Р.П. Явецький, О.С. Крижановська).

Розроблено ряд сорбційних матеріалів на основі дивінілбензолу та сополімерів стиролу і дивінілбензолу з іммобілізованими на поверхні тетраоктилдиглікольамідом і карбамойлфосфінооксидами для вилучення урану, америцію та рідкісноземельних елементів із водних розчинів. Отримані матеріали характеризуються високим ступенем вилучення цих елементів — 95—99 % у широкому діапазоні рН, зокрема з  $n$ -молярних розчинів нітратної кислоти. Виготовлені на основі цих матеріалів екстракційні колонки успішно випробувані ДСП «Екоцентр» (м. Чорнобиль) (К.Ю. Брильова, З.Ю. Буніна, В.В. Варченко, Г.Ю. Андрющенко, І.Б.-Х. Щербаков, К.М. Беліков, акад. НАН України В.І. Кальченко, Інститут органічної хімії НАН України).

У рамках співробітництва з Європейською організацією з ядерних досліджень (ЦЕРН, Швейцарія) та *AddiPole Advanced Manufacturing Center* (Швейцарія) розроблено технологічні засади 3D-друку пластмасових сцинтиляторів на основі полістиролу. З використанням технології 3D-друку було виготовлено зразки прототипів сцинтиляційних калориметричних модулів для експериментів з фізики високих енергій (А.Ю. Бояринцев, О.М. Лебединський, Т.Г. Сібілева).

Для експерименту міжнародного проєкту з пошуку подвійного бета розпаду  $^{106}\text{Cd}$  зі сцинтилятором  $^{106}\text{CdWO}_4$  (Гран-Сассо, Італія) отримано низькофонові кристали  $^{arch}\text{PbWO}_4$  поліпшеної оптичної якості. З кристалів будуть виготовлені низькофонові світловоди для захисту сцинтиляторів  $^{106}\text{CdWO}_4$  від радіоактивного випромінювання фотоелектронних примножувачів (І.А. Тупіцина, О.М. Дубовик, Г.Г. Якубовська).

Одержано нові сцинтиляційні матеріали на основі системи твердих розчинів  $\text{Cs}_{1-x}\text{Rb}_x\text{CaBr}_3$ , активованих європієм (II). Світловий вихід для сцинтиляторів на основі мішаних матеріалів поліпшується у порівнянні з таким для компонентів твердих розчинів:  $\text{CsCaBr}_3 : \text{Eu}^{2+}$  and  $\text{RbCaBr}_3 : \text{Eu}^{2+}$ ), одночасно скорочується час загасання сцинтиляційного імпульсу. Найкращим енергетичним розділенням — 6,4 % за 662 кеВ — характеризується матеріал  $\text{Cs}_{0,2}\text{Rb}_{0,8}\text{Ca}_{0,95}\text{Eu}_{0,05}\text{Br}_3$ , а найкращий світловий вихід — 61,2 % відносно  $\text{NaI} : \text{Tl}$  — для матеріалу  $\text{Cs}_{0,4}\text{Rb}_{0,6}\text{Ca}_{0,95}\text{Eu}_{0,05}\text{Br}_3$  (В.В. Кононець, Н.В. Реброва, Ю.М. Дацько, Т.Є. Горбачова, О.Л. Ребров).

З використанням власних флуоресцентних барвників та їхніх сумішей у різних пропорціях розроблено набори маркерів для мічення паливно-мастильних матеріалів (ПММ) (бензини, дизельне паливо, мастила), що допомагають розрізнити щонайменше п'ять різних партій мічених ПММ за рахунок різної інтенсивності смуг емісії. Показано можливість підвищення ступеня захищеності маркування та збільшення кількості партій промаркованих ПММ за допомогою реєстрації часу життя флуоресценції органічного маркера або додатково введеної координаційної сполуки європію чи тербію. Розроблено методики одержання маркерів та їх детектування у різних типах ПММ (акад. НАН України В.П. Семиноженко, О.С. Колосова, С.У. Хабусева, С.М. Старко, А.Л. Татарець).

В Інституті термоелектрики НАН України уперше розроблено конструкцію та виготовлено дослідний зразок термоелектричного приладу для контактного охолодження ока людини через повіки, який надасть можливість контрольованого локального контактного охолодження структур ока. Прилад призначений для лікування гострих і хронічних захворювань ока, зниження внутрішньоочного тиску, зменшення больового синдрому та запальних процесів ока та не має світових аналогів (акад. НАН України Л.І. Анатичук, Р.Р. Кобилянський).

Виконано комп'ютерне проектування та оптимізація термоелектричного багатокаскадного охолоджувача (ТБО), який забезпечує необхідні температурні та теплові умови роботи детектора рентгенівського випромінювання. Виготовлено експериментальний зразок ТБО, проведено повний цикл його випробувань. За результатами випробувань ТБО забезпечує перепад температур  $\Delta T = 70$  К за температури основи детектора  $T_c = -70$  °С і теплових натіканнях на рівні 60 мВт (акад. НАН України Л.І. Анатичук, А.В. Прибила).

\* \* \*

2019 року, як і у попередні роки, головним завданням у роботі Бюро Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України була ефективна координація наукових досліджень інститутів Відділення в галузі актуальних проблем сучасного матеріалознавства.

Успішно виконувалися проекти і проведено додатковий конкурс проектів цільової наукової програми Відділення «Перспективні конструкційні та функціональні матеріали з тривалим терміном експлуатації, фундаментальні основи їх одержання, з'єднання та обробки», цільових програм наукових досліджень НАН України «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд» (Ресурс-2), «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення», «Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання», «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій», «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави».

Відбулося 20 засідань Бюро Відділення. Заслухано річні звіти про підсумки наукової, науково-організаційної та господарської

діяльності інститутів Відділення, звіти завершених і пропозиції щодо нових тем відомчого замовлення, звіти керівників проектів за грантами НАН України дослідницьким лабораторіям (групам) молодих учених, а також наукові доповіді з питань методів оцінювання залишкового ресурсу елементів механічної частини залізничного транспорту та розробки інноваційних наноматеріалів для біомедичних застосувань. Розглянуто питання щодо ключових положень реформування науки України, оптимізації мережі наукових рад при Відділенні, науково-періодичних видань інститутів, стану діяльності державних підприємств при установах Відділення тощо.

На Бюро Відділення заслухано доповіді молодих учених: канд. фіз.-мат. наук М.В. Юрженка «Наукові основи та технології термо-механічного класу зварювання інженерних і високотехнологічних пластмас», канд. техн. наук Ю.Д. Бачинського «Вплив процесу модифікування в передкристалізаційному періоді на структуроутворення і властивості тонкостінних виробів з високо міцного чавуну», канд. фіз.-мат. наук В.В. Семінька «Механізм антиоксидантної дії нанокристалів діоксиду церію», мол. наук. співроб. С.Е. Іванченка «Реологічні основи колоїдного формування виробів кераміки» та канд. техн. наук О.І. Чернієнка «Розробка технології одержання термостабільних електропровідних порошків алмазу».

На засіданнях Бюро Відділення заслухано та схвалено звіти про п'ятирічну наукову, науково-організаційну та господарську діяльність Фізико-технологічного інституту металів та сплавів НАН України (чл.-кор. НАН України А.В. Нарівський), Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України (академік НАН України Ю.М. Солонін), Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України (д-р техн. наук О.І. Бабаченко) та Інституту термоелектрики НАН України та МОН України (акад. НАН України Л.І. Анатичук).

За рекомендацією Бюро Відділення на засіданнях Президії НАН України заслухано та схвалено наукові доповіді акад. НАН України В.І. Дубодєлова, членів-кореспондентів НАН України С.В. Ахоніна і А.В. Рагулі.

Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України провів Міжнародну конференцію *PolyWeld* — 2019 «Іноваційні технології та інжиніринг у зварюванні», Міжнародну конференцію



«Матеріали для зварювання, наплавлення, напилення покриттів та 3D-технологій», IX Міжнародну конференцію «Променеві технології у зварюванні і обробці матеріалів», XIV Міжнародну науково-практичну конференцію «Зварювання та термічна обробка живих тканин. Теорія. Практика. Перспективи».

Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України провів VII Міжнародну науково-практичну конференцію «Теоретичні і експериментальні дослідження в сучасних технологіях матеріалознавства та машинобудування», Шосту міжнародну конференцію *HighMatTech*, разом з мерією м. Нінбо (Китай) організував Міжнародну виставку нових матеріалів, технологій і промислового виробництва.

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля провів 22 Міжнародну конференцію «Породоруйнівний і металообробний інструмент — техніка і технологія його виготовлення та застосування», 19 Міжнародну науково-технічну конференцію «Інженерія поверхні і реновація виробів», 19 Міжнародну науково-практичну конференцію «Якість, стандартизація, контроль: теорія і практика».

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України організував Шосту Міжнародну конференцію з механіки руйнування матеріалів і цілісності конструкцій *Fracture Mechanics of Materials and Structural Integrity (FMSI 2019)*, конференцію молодих вчених з матеріалознавства та інженерії поверхні *Young Scientists Conference on Materials Science and Surface Engineering (MSSE 2019)*, V Міжнародну науково-практичну конференцію «Лазерні технології. Лазери та їх застосування», XI Міжнародну науково-практичну конференцію «Електроніка та інформаційні технології» (*ELIT-2019*). Інститут сцинтиляційних матеріалів НАН України — X ювілейну міжнародну наукову конференцію «Функціональна база наноелектроніки», школу-семінар для молодих вчених «Функціональні матеріали для технічних та біомедичних застосувань». Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України — конференцію «Стародубівські читання», III Всеукраїнську науково-технічну конференцію «Наука і Металургія», Міжнародну науково-методичну конференцію «Проблеми математичного моделювання».

2020 року зусилля інститутів Відділення будуть спрямовані на подальше вирішення актуальних матеріалознавчих проблем.

## 1.7. ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГЕТИКИ

2019 року наукову та науково-організаційну діяльність установ Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України було спрямовано на виконання найважливіших фундаментальних і прикладних досліджень у галузі енергетики, у тому числі проєктів наукових досліджень, які фінансувались за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

За цими роботами отримано ряд суттєвих результатів.

В Інституті загальної енергетики НАН України розвинуто базові моделі дослідження процесів регулювання частоти і потужності в енергосистемах із урахуванням функціонування у їхньому складі вітрових, сонячних електростанцій та акумуляторних батарей. Розроблено програмно-інформаційний комплекс «Частота-М», який забезпечує можливість досліджувати ефективність застосування різноманітних законів регулювання частоти і потужності. Виконано розрахунки режимів регулювання, які забезпечують стабілізацію частоти і потужності з великими вітровими і сонячними електростанціями у складі національної енергосистеми відповідно до вимог енергосистеми України та Євросоюзу, а також дають можливість визначити обсяг необхідних капіталовкладень (акад. НАН України М.М. Кулик, О.В. Згуровець).

В Інституті вугільних енерготехнологій НАН України для введення котлоагрегата ТПП-210А ст. № 3 Трипільської ТЕС на газове вугілля визначено режими пилоприготування і спалювання та експериментально доведено можливість, за рахунок режимних заходів, зворотного переходу котла на спалювання пісного вугілля без



зміни складу обладнання. Таким чином, пиловугільний енергоблок потужністю 300 МВт ст. № 3 Трипільської ТЕС став першим у світі, здатним працювати на двох принципово різних видах палива — на газовому і пісному вугіллі (Н.І. Дунаєвська, М.В. Чернявський, О.Ю. Провалов, Є.С. Мірошніченко).

В Інституті електродинаміки НАН України вперше доведено необхідність урахування впливу розподілу накопичувачів електроенергії в Об'єднаній енергетичній системі (ОЕС) України, які призначено для балансування стохастичних змін потужності відновлюваних джерел енергії, на потоки потужності за контрольованими перетинами та розроблено засоби визначення такого впливу. Це дало змогу використати розподіл накопичувачів електроенергії в ОЕС України для зміни потоків потужності за контрольованими перетинами, запобігаючи зменшенню запасів статичної стійкості з активної потужності в «проблемних» перетинах. Уперше в задачах планування та аналізу стійкості режимів енергосистем використано прогнози значення вузлових навантажень, що значно підвищує адекватність результатів таких розрахунків (О.Ф. Буткевич, Т.М. Гурєєва, Н.Т. Юнеєва).

В Інституті технічної теплофізики НАН України розроблено теплотехнологію сушіння зерна насінневого призначення, орієнтовану на використання п'ятизонної зерносушарки безперервної дії з продуктивністю 15,5 т/год та газового дизель-генератора і теплового насосу. Це дало змогу реалізувати ступеневі режими сушіння насіння зернових та технічних культур зі зменшенням питомих витрат теплоти на 15—20 %. Такі режими сушіння для насіння зернових культур забезпечили отримання схожості насінневого матеріалу в межах 98—100 % (акад. НАН України Ю.Ф. Снежкін, В.М. Пазюк).

Ряд робіт, виконаних за участю вчених Відділення, отримали високу оцінку.

У складі авторського колективу Державна премія України в галузі науки і техніки присуджена Н.І. Дунаєвській, М.В. Чернявському, О.Ю. Провалову, акад. НАН України О.Ю. Майстренку (помертло) за роботу «Наукові основи інноваційних технологій заміщення антрациту в тепловій енергетиці та їх впровадження».

Премію НАН України імені В.М. Хрущова 2018 року за серію праць «Моделювання мультифізичних процесів в силових транс-

форматорах та реакторах» у складі авторського колективу присуджено О.Д. Подольцеву, І.В. Хімюку.

Премію Президента України для молодих учених присуджено співробітнику Інституту проблем машинобудування імені А.М. Підгорного НАН України А.М. Чугаю за роботу «Математичне та комп'ютерне моделювання оптимізаційних задач розміщення тривимірних об'єктів з урахуванням технологічних обмежень». За роботу «Методи і засоби контролю якості палив та підвищення ефективності їх спалювання» премію Президента України для молодих учених присуджено співробітникам Інституту технічної теплофізики НАН України А.О. Запорожцю, С.О. Іванову, Р.В. Сергієнку.

Акад. НАН України Ю.І. Якименка Урядом Франції нагороджено Орденом Академічних пальм 2-го («офіцерського») ступеня.

## ТЕПЛОФІЗИКА ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА

В Інституті технічної теплофізики НАН України виконано цикл фундаментальних досліджень процесів теплообміну і гідродинаміки за поперечного обтікання круглих труб рекуператорів газотурбінних установок із вихровою інтенсифікацією зовнішнього теплообміну. Уперше отримано і фізично обґрунтовано умови випереджувального зростання теплообміну у порівнянні з гідравлічним опором із теплогідравлічною ефективністю 1,6—1,7. Це дає змогу знизити вагу та габарити регенераторів газотурбінних установок на 15—20 % (акад. НАН України А.А. Халатов).

Запропоновано принципово новий метод ініціювання процесів гідродинамічної кавітації. Для розрахунку зміни з часом тиску по довжині труби в процесі проходження імпульсів розрідження — стиснення для визначення оптимальних режимів створення інтенсивної кавітаційної дії розроблено модель процесів гідродинамічної кавітації у випадку раптового перекриття каналу. На основі теоретичних і експериментальних досліджень розроблено інноваційний кавітаційно-пульсаційний апарат для досягнення максимального ступеня вилучення цільової речовини (95 %) та зниження енерговитрат на процес екстракції / диспергування у 2—8 разів залежно від структури рослинної сировини (акад. НАН України А.А. Долінський, Г.К. Іваницький).

Розвинуто науково-практичні засади моніторингу шкідливих викидів об'єктів теплоенергетики, зокрема розроблено метод прогнозування зміни параметрів довкілля з використанням дискретного перетворення Фур'є. Створено мобільну комп'ютеризовану інформаційно-вимірювальну систему на базі *mesh*-мережі з віддаленими сенсорами і дистанційним передаванням експериментальних даних на основі використання безпілотних літальних апаратів з мультисенсорними платформами. Це відкриває шлях до впровадження таких систем моніторингу якості повітря в Україні (чл.-кор. НАН України В.П. Бабак, А.О. Запорожець).

Досліджено можливості інтенсифікації теплообміну у разі використання нанорідин як теплоносія. Визначено закономірності та механізми інтенсифікації теплообміну нанорідин за наявності фазових переходів. Отримано оптимальні значення теплофізичних параметрів нанорідин з метою їх застосування для охолодження металевих виробів спеціального призначення, труб, деталей машин та інструментів (чл.-кор. НАН України А.А. Авраменко, А.А. Москаленко).

В Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України розроблено новий універсальний спосіб визначення теплового стану відпрацьованого ядерного палива та елементів обладнання сховища для його тимчасового зберігання. Отримано нові дані про тепловий стан контейнерів із відпрацьованим паливом у нормальних умовах експлуатації, що уможливило розроблення шляхів зменшення термічних напружень у таких конструкціях і забезпечення довгострокового безпечного функціонування сховища відпрацьованого ядерного палива (акад. НАН України Ю.М. Мацевитий, чл.-кор. НАН України А.О. Костіков, С.В. Альохіна).

В Інституті газу НАН України вперше доведено здатність нанорідин до охолодження перегрітих (до 700—1000 °С) поверхонь теплообміну, які перебувають у режимі плівкового кипіння дистильованої води. У результаті додавання до цієї води 15—20 % нанорідини відбувається зниження температури поверхні нагріву до прийнятних значень 130—170 °С. Це забезпечує фізичну можливість запобігання розплавленню корпусу ядерного реактора (акад. НАН України Б.І. Бондаренко, В.Н. Морару, Д.В. Комиш).

Визначено склад та обсяги скидного потенціалу та вторинних ресурсів міст України: відходів промислових підприємств, твердих

побутових відходів, осадів каналізаційних стоків, відновлюваних джерел енергії. Показано, що енергетичне використання зазначених ресурсів дає змогу скоротити споживання природного газу в системах централізованого теплопостачання на 50—90 % залежно від стану термоізоляції будівель (акад. НАН України І.М. Карп, Є.Є. Нікітін, К.Є. П'яних).

На дослідній установці реалізовано унікальну технологію виділення біометану аміновими сорбентами зі звалищного газу. Склад біометану відповідає вимогам Кодексу газотранспортної системи та Технічному регламенту на газ для споживачів. Реалізовано на полігоні твердих побутових відходів у м. Кам'янець-Подільський (О.І. П'ятничко, Г.В. Жук, С.П. Крушневич).

В Інституті вугільних енерготехнологій НАН України визначено кінетичні константи певних стадій термічного розкладу зразків пелет твердої біомаси та їх сумішей із вугіллям. Завдяки цьому можна розраховувати процеси спалювання цих твердих палив у котлоагрегатах широкого спектра потужностей (Н.І. Дунаєвська, Д.Л. Бондзик, Т.С. Щудло, І.В. Безценний).

Розроблено та підтверджено витратно-тепловими розрахунками пилосистем і пальників, тепловими розрахунками котла та повірочними позонними тепловими розрахунками топкової камери технічні рішення для переведення антрацитових котлів Дарницької, Чернігівської, Краматорської ТЕЦ та Харківської ТЕЦ-2 «ЕСХАР» на спалювання кам'яного вугілля з максимальним використанням наявного обладнання — сушильного агенту-повітря і транспортом пилу до пальників відпрацьованим сушильним агентом. Технічні рішення використано у розробленні ТЕО реконструкції вказаних ТЕЦ (М.В. Чернявський, О.Ю. Провалов, О.В. Косячков).

## ЕЛЕКТРОФІЗИКА ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКА

В Інституті електродинаміки НАН України вперше визначено оптимальні режими роботи системи перемішування рідкого металу на різних етапах плавки, розроблено алгоритм фазового керування електромагнітною системою та новий технологічний регламент плавки металу в гарнісажній електронно-променевої печі з електромагнітним перемішуванням розплаву. Розробка дає змогу суттєво підвищити ефективність процесу плавлення та вперше у віт-

чизняній практиці у 2—3 рази збільшити масу ливарних виробів із тугоплавких і хімічно активних металів. Отримані результати спрямовано на ширше промислове упровадження цієї технології, вони значно підвищують її конкурентоздатність на світовому ринку, розширюється можливість експорту за кордон як самої технології, так і якісного фасонного литва із тугоплавких металів і сплавів відповідального призначення (акад. НАН України А.К. Шидловський, Ю.М. Гориславець).

Розроблено та вперше в Україні обґрунтовано концепцію оцінки впливу відпуску електроенергії з відновлюваних джерел енергії на ринкову вартість електроенергії в Україні. Це дає змогу враховувати технічні та економічні показники роботи учасників ринку, нові правила їхньої взаємодії та технологічні обмеження ОЕС України. Удосконалено методи та розроблено засоби короткострокового прогнозування відпуску електроенергії з відновлюваних джерел, ефективність використання яких підтверджена реальними даними ОЕС України. Отримано висновки щодо практичної значимості результатів від ДП «Енергоринок» та Міністерства енергетики та захисту довкілля України (акад. НАН України О.В. Кириленко, І.В. Блінов, О.Б. Рибіна, Є.В. Парус, В.О. Мірошник).

Уперше розроблено техніко-економічне обґрунтування умов інтеграції джерел розподіленої генерації до електричних мереж ОЕС України за критеріями мінімізації сумарних втрат електроенергії, а також підвищення якості та надійності електропостачання. Визначено найефективніші умови роботи джерел розподіленої генерації з позицій підвищення однорідності графіків електричного навантаження мережі, що сприяє зростанню її пропускної спроможності. Розроблені методики вибору оптимальних параметрів і режимів роботи різних джерел розподіленої генерації передано до ПрАТ «НЕК «Укренерго» для підвищення надійності роботи розподільних мереж у разі підключення зазначених джерел і наявності в мережі різноманітних за своїм принципом дії комутаційних і захисних апаратів (чл.-кор НАН України А.Ф. Жаркін, В.О. Новський).

Розроблено нову математичну модель високовольтного трансформатора струму, яка на відміну від наявних забезпечує можливість досліджувати перехідні електромагнітні процеси в трансформаторах струму з урахуванням гістерезисних властивостей і

залишкової індукції в їхніх магнітопроводах. Використання запропонованої моделі дає змогу враховувати вплив залишкової індукції, гістерезисних властивостей магнітопроводів трансформаторів струму і унаслідок цього підвищити на 20 % достовірність розрахунків електромагнітних процесів у трансформаторах струму, а також достовірність оцінювання впливу дії трансформаторів струму на роботу систем релейного захисту та моніторинг параметрів режимів електроенергетичних систем (акад. НАН України Б.С. Стогній, Є.М. Танкевич).

Розроблено новий метод зниження рівня магнітного поля біля трифазних високовольтних кабельних ліній і тривимірну розрахункову математичну модель для визначення необхідних характеристик і конфігурацій композиційних магнітних екранів (які можуть бути елементами конструкцій самих ліній) для зменшення рівня магнітного поля до чинних санітарних норм. Завдяки використанню кабельних ліній із зазначеними магнітними екранами можна у 5—10 разів зменшити магнітне поле ліній на поверхні ґрунту (чл.-кор. НАН України А.А. Щерба, В.М. Золотарьов, О.Д. Подольцев, І.М. Кучерява).

Фахівці ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України» уперше виконали синтез ефективної одноконтурної системи екранування магнітного поля промислової частоти високовольтних трифазних кабельних ліній у критичних за рівнем магнітної індукції зонах з'єднувальних муфт, яка завдяки організації несиметричного магнітного зв'язку за допомогою двох феромагнітних осердь має експериментально підтверджену високу (семикратну) ефективність екранування у разі віддалення контуру екранування від силових кабелів на 0,2—0,3 м. Система, на відміну від кращих закордонних аналогів, дає змогу виключити тепловий вплив екрану на кабельну лінію та уникнути зниження її пропускної спроможності за струмом (чл.-кор. НАН України В.Ю. Розов, В.С. Грінченко).

Удосконалено метод розрахунку магнітних виконавчих органів космічних апаратів і запропоновано їх нову розрахункову модель для досягнення оптимальних показників за масою й енергоспоживанням. На цій основі розроблено та випробувано на магнітвимірювальному стенді ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України» виконавчі електромагнітні системи керування орієнтацією супутника типу «Січ-2М» з підвищеними на 15 % пито-

ними показниками магнітного моменту, що відповідають кращим закордонним зразкам (С.В. Петров, А.В. Єрісов).

В Інституті гірничої та металургійної електроенергетики Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» НАН України і МОН України розвинуто механізми забезпечення нормативних рівнів якості електроенергії та електромагнітної сумісності систем електропостачання з урахуванням впливу особливих електричних режимів стаціонарних установок гірничих підприємств і типу перетворювачів, що відрізняються від відомих комплексним урахуванням показників надійності під час оцінювання енергетичної ефективності (акад. НАН України Г.Г. Півняк).

### **МІЖГАЛУЗЕВІ ПРОБЛЕМИ І СИСТЕМНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ**

В Інституті загальної енергетики НАН України розроблено нову модель математичного програмування з цілочисельними змінними «Диспетчеризації гідроагрегатів ГАЕС при покритті графіків електричних навантажень ОЕС України» в умовах значного обсягу генерації вітро- (ВЕС) та сонячних електростанцій (СЕС), а також АЕС, що працюють у базовому режимі. Така модель, на відміну від відомих, дає можливість гнучко моделювати режими експлуатації гідроаккумуляційних електростанцій (ГАЕС), зокрема, режими одночасної роботи в насосному та генераторному режимах гідроагрегатів різних ГАЕС. Це забезпечує досягнення балансу між споживанням і генерацією електроенергії в енергосистемі за рахунок застосування ширшого кола режимних рішень експлуатації ГАЕС. Виконані розрахунки моделювання фактичного графіку навантажень ОЕС України для доби повені, що є найскладнішим для забезпечення балансування ОЕС України, засвідчили можливість використання генерувальних потужностей, зокрема, СЕС на рівні 3700 МВт установленної потужності із досягненням балансів для кожної години доби (С.В. Шульженко, В.А. Денисов).

Отримала подальший розвиток теорія міжгалузевого балансу. Встановлено і досліджено взаємозв'язок між моделлю Леонтьєва і запропонованою, яка використовує не вектор кінцевого споживання (модель Леонтьєва), а вектор доданої вартості, що забезпечує вищу точність прогнозування, а також значно розширює спектр до-

сліджуваних проблем шляхом сумісного використання цих моделей (акад. НАН України М.М. Кулик).

Учені Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України удосконалили підхід до визначення проєктних характеристик систем управління інформаційною безпекою за рахунок переходу від дискретних до неперервних карт ризиків. Це допомогло усунути проблему нерівномірності кроку значень ризиків і виконати вимоги з урахування ризику довільного рівня точності. Розроблено метод аналізу прийнятності ризиків інформаційної безпеки за заданого граничного рівня ризику. Застосування зазначених підходів дає можливість трансформувати суб'єктивний показник ризик-апетиту власника ризику, що відображається у вигляді прийнятного рівня ризику, в формалізований імовірнісний критерій, на основі якого можна сформулювати вимоги до створення систем управління інформаційною безпекою (чл.-кор. НАН України В.В. Мохор).

Вирішено задачу відновлення геометрії реального зображення з отриманої на основі сканування, що здійснюється шляхом використання підпрограми вершинного шейдера графічного адаптера. Високі технічні характеристики гідроакустичних голографічних систем дають змогу застосовувати їх для ехометричної зйомки донного рельєфу з метою будівництва й експлуатації (контролю стану) підводних нафто- і газопроводів, підводної частини об'єктів видобутку енергетичних ресурсів у шельфовій зоні, а застосування відповідних обчислювальних процедур поліпшує просторове розрізнення дрібних деталей сканованого об'єкту за рахунок вирівнювання гістограми інтенсивності пікселів (чл.-кор. НАН України В.Ф. Євдокимов).

В Інституті проблем безпеки АЕС НАН України з використанням інструментальних і розрахункових методів досліджень виконано оцінку технічного стану важливих для безпеки конструкцій будівлі для приймання контейнерів з ядерним паливом і майданчика зберігання контейнерів. Розроблено рецептуру спеціального радіаційно-захисного бетону для виготовлення контейнерів зберігання ядерного палива з використанням вітчизняних матеріалів. Зберігання відпрацьованого ядерного палива у Централізованому сховищі відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП) передбачено реалізувати за технологією «сухого» зберігання компанії *Holtec*



*International* (США), однієї з найсучасніших і найбезпечніших технологій у світі. Виготовлено дослідні зразки бетону і виконано їх дослідження, що підтвердило відповідність запропонованого складу бетону національним стандартам та вимогам цієї компанії. Завдяки цьому розроблено «Програму науково-технічного супроводу на етапах будівництва і введення в експлуатацію ЦСВЯП» (чл.-кор. НАН України А.В. Носовський, С.І. Паскевич).

У ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» Держатомрегулювання України та НАН України розроблено й верифіковано розрахункову модель, виконано чисельні розрахунки напружено-деформованого стану захисної оболонки енергоблока № 1 Запорізької АЕС та визначено параметри, за яких можлива втрата захисних і локалізаційних функцій захисної оболонки. Результати дослідження використовує Державна інспекція ядерного регулювання України під час ухвалення регуляторних рішень щодо можливості довгострокової експлуатації захисної оболонки та забезпечення виконання передбачених проектом її локалізаційних функцій (А.В. Панченко, Л.А. Ляшенко, О.П. Шугайло, О.В. Зелений).

### ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОМАШИНОБУДУВАННЯ

В Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України розроблено нову тривимірну модель проточної частини регульовального відсіку циліндра високого тиску (ЦВТ) парової турбіни К-325-23,5. Дослідження виконано з використанням сучасних методів моделювання просторових в'язких течій і проєктування проточних частин турбомашин різних типів. У запропонованій проточній частині, на відміну від вихідної, замість радіальної камери вирівнювання тиску встановлено додатковий (третій) ступінь. ККД розробленого регульовального відсіку ЦВТ за результатами проведених розрахункових досліджень склав 91,0 % у номінальному режимі. Підвищення ефективності нової проточної частини порівняно з вихідною становить 6—10 % по окружному ККД і 1—2 МВт за потужністю залежно від режиму роботи. Роботи виконано спільно з АТ «Турбоатом» (чл.-кор. НАН України А.В. Русанов).

Отримано нові нелінійні моделі коливань багатостінних вуглецевих нанотрубок із урахуванням анізотропії пружних властивостей, сил Ван-дер-Ваальса та геометрично нелінійного дефор-

мування, а також моделі коливань і стійкості складених оболонок обертання, виготовлених із нанокompозитів, під дією ударного і аеродинамічного впливу. Застосування цих моделей дає змогу оптимізувати оболонкові конструкції з метою підвищення їхньої міцності і зменшення ваги, що вкрай важливо для енергомашинобудівної, аерокосмічної та інших машинобудівних галузей (К.В. Аврамов, М.В. Чернобрівко, Б.В. Успенський).

Удосконалено моделі з розподіленими та зосередженими параметрами для дослідження вільних і вимушених коливань системи «оболонкова конструкція — рідина» за допомогою методів граничних і скінченних елементів. Це дало змогу звести вихідну початково-крайову задачу до ряду простіших задач з теорії коливань оболонок і рідини. Унаслідок поєднання методів граничних і скінчених елементів розроблено чисельні методи динамічного аналізу елементів машинобудівних конструкцій різних типів (гідротурбіни, аерокосмічна техніка та ін.), точніші та ефективніші за наявні аналоги. Використання такого підходу для розв'язання прикладних задач допомогло отримати динамічні характеристики оболонкових конструкцій із відсіками, частково заповненими рідиною, з урахуванням різних факторів: пружності стінок резервуарів, плескань заповнювача, наявності жорстких і пружних перегородок різної форми (О.О. Стрельнікова, В.І. Гнітько).

### НЕТРАДИЦІЙНІ ТА ВІДНОВЛЮВАНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

В Інституті відновлюваної енергетики НАН України досліджено вплив стохастичного характеру роботи відновлюваних джерел енергії на параметри роботи енергосистеми та удосконалено математичні моделі генерації сонячними та вітровими установками з урахуванням природних факторів і конструктивних особливостей, отримано статичні характеристики, в результаті розроблено практичні рекомендації щодо вдосконалення гібридних систем електро- та теплопостачання (чл.-кор. НАН України С.О. Кудря, В.М. Головка, М.П. Кузнецов, О.О. Кармазін, Б.Г. Тучинський).

Розроблено інтерактивну геоінформаційну систему для розрахунку енергетичного потенціалу відновлюваних джерел на території України, на основі якої з урахуванням сучасної законодавчої та нор-



мативної бази визначено раціональні майданчики будівництва промислових фотоелектричних станцій. На основі аналізування гідрогеологічних і геотермічних умов верхніх шарів Землі глибиною до 300 м уперше обґрунтовано їхній тепловий потенціал для геотермального теплопостачання із застосуванням теплових насосів (чл.-кор. НАН України В.Ф. Резцов, Т.В. Суржик, Ю.П. Морозов, В.В. Величко).

Розроблено теоретичні положення визначення енергетичної ефективності турбін гідроелектростанцій за умов регулювання їхньої потужності по водотоку річки, що дає можливість урахувати природоохоронні обмеження на використання води стоку річки для виробництва електроенергії. Положення ґрунтуються на застосуванні методів інженерної геометрії для апроксимації експериментально визначених гідромеханічних характеристик турбін і спрямовані на підвищення енергетичної ефективності гідротурбіни в різних діапазонах зміни витрат води (П.Ф. Васько, А.В. Мороз, М.Р. Ібрагімова).

Уперше в Україні встановлено можливість перероблення шкідливого феноловмісного конденсату установок часткової газифікації біомаси в біогазовій установці, що забезпечує збільшення виробництва біогазу. На основі отриманих даних розроблено технологічний процес анаеробної переробки гною з одночасним знешкодженням шкідливих стоків установок газифікації біомаси газогенераторних електростанцій та піролізних установок виробництва деревного вугілля (В.П. Ключ, Г.О. Четверик).

В Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України розроблено метод електрофізичного впливу на газоподібне паливо для генерування водню безпосередньо у паливній системі двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ). Вплив здійснюється шляхом використання розробленого термохімічного модуля плазмотрона, що дає можливість знизити на 15—25 % рівень шкідливих речовин у відпрацьованих газах ДВЗ. Вивчено особливості впливу мікродомішок водню в нафтовому паливі на процес згоряння та формування токсичних речовин у пристінному шарі циліндра ДВЗ, на базі чого надано науково-практичні рекомендації з використання бортових систем генерування водню для поліпшення екологічних показників транспортних ДВЗ (А.М. Авраменко, А.М. Левтеров).

У Науково-дослідному інституті прикладної електроніки Національного технічного університету України «Київський політех-

нічний інститут імені Ігоря Сікорського» розроблено та досліджено нові принципи побудови та конструкції мікроелектромеханічних (МЕМС) компонентів на основі нових тонкоплівкових наноструктурних функціональних матеріалів, що об'єднують властивості напівпровідників і п'єзоелектриків (акад. НАН України Ю.І. Якименко).

\* \* \*

За звітний період організовано загальні збори Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України, на яких розглянуто діяльність Відділення за 2018 рік. Відбулось 19 засідань Бюро Відділення, на яких були заслухані річні звіти директорів установ, наукові доповіді провідних та повідомлення молодих фахівців Відділення, питання комплектації керівних кадрів і тематика установ.

2019 року здійснено оцінювання ефективності діяльності Інституту електродинаміки НАН України, Інституту технічної теплофізики НАН України та Інституту загальної енергетики НАН України.

Відділення започаткувало Цільову комплексну програму наукових досліджень НАН України «Інтелектуальна екологічно безпечна енергетика з традиційними та відновлюваними джерелами енергії («Нова енергетика»)), метою якої є розробка заходів і засобів створення науково-технічних основ перетворення енергетики України на інтелектуальну екологічно безпечну енергетичну систему, здатну працювати паралельно з об'єднанням енергосистем європейських країн.

Протягом звітного року установи Відділення виконували проекти в рамках ряду цільових наукових програм НАН України: «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій обладнання та споруд», «Розумні» сенсорні прилади нового покоління на основі сучасних матеріалів та технологій», «Напівпровідникові матеріали, технології і датчики для технічних систем діагностики, контролю та управління», «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб».

Фахівці Відділення захистили 11 дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук та 25 — кандидата наук.

Подальші зусилля учених Відділення будуть спрямовані на вирішення стратегічних проблем в енергетичному комплексі України, виконання цільових комплексних програм, розробку нових технологій та створення високоефективного обладнання.

## 1.8. ЯДЕРНА ФІЗИКА ТА ЕНЕРГЕТИКА

2019 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.

Виконано оптимізацію мережевої інфраструктури спеціалізованого обчислювального комплексу Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» для обробки даних з Великого адронного колайдера (БАК) Центрального Європейського Інституту ядерних досліджень (ЦЕРН, Женева), єдиного в Україні центру 2-го ярусу грид-інфраструктури експерименту *CMS* (*T2\_UA\_KIPT*). За рік забезпечено прийом і обробку рекордної за розміром загальної вибірки подій, зареєстрованих в експерименті *CMS*, — 8,8 Петабайт, це у ~10 разів перевищує місткість сховища даних центру і значно більше, ніж було на нього передано для обробки за увесь попередній час. Рівень якості роботи центру *T2\_UA\_KIPT*, який визначається мірою готовності до розподіленої обробки даних *CMS*, 2019 р. склав ~99 % часу, що є одним із найкращих показників серед *T2*-центрів *CMS*. Виконано фізичний аналіз даних, здобутих у ході експерименту *CMS* на БАК, з метою пошуку *SUSY*-частинок — слептонів і чарджіно (Л.Г. Левчук).

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» знайдено новий клас розв'язків квантово-роз-

ширеної системи рівнянь Ейнштейна — Максвелла з комплексним скалярним полем, що моделює поведінку нестационарних чорних дірок в активних галактичних ядрах. Отримано вираз для локальної щільності енергії вільно падаючого спостерігача і показано наявність стрибка локальної щільності на горизонті подій чорної дірки до транс-Планківських енергій. Таким чином, знайдено аналог фаєрвола, що відповідає за генерацію потоків космічних променів ультрависокої енергії з активних галактичних ядер і до того ж має вирішити парадокс Хоукінга у фізиці чорних дірок (О.Ю. Нурмагамбетов).

В Інституті ядерних досліджень НАН України з найвищою точністю виміряно період напіврозпаду ядра  $^{100}\text{Mo}$  відносно двонейтринного подвійного бета-розпаду та встановлено, що розпад відбувається переважно через основний стан проміжного ядра. Уперше виконано пошук подвійного бета-розпаду ядра  $^{168}\text{Yb}$ . Це важливо для розвитку теорії ядра, пошуку ефектів за рамками стандартної моделі фізики елементарних частинок, зокрема пошуку порушень інваріантності рівнянь Лоренца (В.І. Третяк, Ф.А. Даневич).

Фахівці Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» створили проєкт поглинальних елементів (ПЕЛ) системи управління та захисту (ПС СУЗ) для реакторів ВВЕР-1000 України. Для забезпечення виготовлення цього варіанта ПС СУЗ створена лабораторна дільниця й оформлені технологічні процеси із виготовлення поглинального матеріалу титанату диспрозію, зборок ПЕЛ і ПС СУЗ. За розробленими технологічними процесами виготовлена експериментальна партія ПЕЛ і ПС СУЗ для проведення попередніх і приймальних випробувань та одержання дозволу Державної інспекції ядерного регулювання України на виготовлення дослідної партії ПЕЛ і ПС СУЗ та проведення випробувань дослідної експлуатації в реакторі (В.С. Красноручський).

Учені Інституту ядерних досліджень НАН України визначили радіаційне навантаження внутрішньокорпусних пристроїв та опорних елементів реактора енергоблока № 5 Запорізької АЕС. За результатами проведення державної експертизи з ядерної та радіаційної безпеки Державна інспекція ядерного регулювання України дозволила використовувати отримані дані в роботах з оцінки технічного стану та продовження строку експлуатації енергоблока

(В.М. Буканов, О.В. Гриценко, О.М. Пугач, С.М. Пугач, В.В. Ількович).

В Інституті ядерних досліджень НАН України розроблено нові експрес-методи реєстрації  $^{90}\text{Sr}$ , що враховують зміну густини неживих об'єктів, реєстрація якої базується на вимірюванні положення піка конверсійних електронів  $^{137}\text{Cs}$ . Розроблена нова спектроскопічна методика визначення активності  $^{90}\text{Sr}$  з урахуванням характеристичного випромінювання його дочірніх ядер та маси живих об'єктів досліджень. Розробки матимуть широке застосування під час вимірювання активностей одного із радіологічно найнебезпечніших радіонуклідів —  $^{90}\text{Sr}$  — у живих та неживих об'єктах у польових умовах, для дослідження концентрації радіонуклідів у радіоактивних відходах і конструкційних матеріалах АЕС та для експрес-контролю забруднень  $^{90}\text{Sr}$  навколишнього середовища (В.О. Желтоножський, Н.В. Куліч, А.М. Саврасов).

У рамках співробітництва Інституту прикладної фізики НАН України та Центрального європейського інституту ядерних досліджень було проведено теоретичні дослідження з метою підвищення стійкості високоградієнтних прискорювальних структур до вакуумних пробіів. Отримано узагальнення теорії польової емісії на випадок присутності зовнішнього магнітного поля  $B$ , перпендикулярного електричному  $E$ , у випадку  $E > cB$ . Надано рекомендації по запобіганню виникнення високовакуумного високоградієнтного пробою. Проведено узагальнення теорії польової емісії на релятивістський випадок і передбачено ефект релятивістського стиснення ширини потенціального бар'єру на межі метал-вакуум (Р.І. Холодов, С.О. Лебединський).

Ученими Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розроблено плазмохімічну технологію синтезу наноматеріалів та нанокомпозитів — високоефективних багатоцільових сорбентів для очищення технологічних вод від радіоактивного забруднення, важких металів, органічних сполук. Нанокомпозит складається із центрального конденсованого ядра, на поверхні якого розташовані наночастинки магнетиту. Матеріал призначено для утилізації рідких радіоактивних відходів (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк, К.І. Жебровська, Т.І. Мельниченко, В.М. Кадошніков, Л.А. Одукалець, О.М. Архипенко).

Указом Президента України від 17.05.2019 № 236/2019 акад. НАН України д-ру фіз.-мат. наук проф. І.М. Карнаухову присуджено почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України».

Указом Президента України від 13.01.2020 № 4/2020 Державну премію в галузі науки і техніки 2019 року за роботу «Структура та взаємодія атомних ядер в пружних, непружних і радіоактивних процесах» у складі авторського колективу присуджено директору Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України чл.-кор. НАН України В.Ф. Клепікову, заступнику директора Інституту ядерних досліджень НАН України чл.-кор. НАН України В.Ю. Денисову, співробітникам Інституту ядерних досліджень НАН України докторам фізико-математичних наук О.А. Понкратенку та В.П. Михайлюку, співробітнику Національного науково-го центру «Харківський фізико-технічний інститут» д-ру фіз.-мат. наук В.В. Пилипенку.

Премію НАН України імені О.І. Лейпунського присуджено В.М. Буканову, канд. фіз.-мат. наук, завідувачу відділом Інституту ядерних досліджень НАН України, В.М. Ревці, канд. фіз.-мат. наук, завідувачу відділом Інституту ядерних досліджень НАН України та Л.І. Чирко, канд. фіз.-мат. наук, пров. наук. співроб. Інституту ядерних досліджень НАН України — за цикл робіт «Матеріалознавчий та дозиметричний супровід безпечної експлуатації корпусів реакторів ВВЕР енергоблоків АЕС України».

Під час відзначення Дня науки у Міністерстві освіти і науки України Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» було нагороджено міжнародною відзнакою *Scopus Awards Ukraine* у номінації «За визначний внесок у природничі науки».

Міжнародною відзнакою *Web of Science Award Ukraine* 2019 у номінації «Лідер відкритого доступу» нагороджено Інститут ядерних досліджень НАН України, а в номінації «Лідер наукового впливу в галузі матеріалознавства» — Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут».

Премію Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень та науково-технічних розробок присуджено співробітникам Інституту прикладної фізики НАН України кандидатам фізико-математич-

них наук наук М.М. Дяченку та О.В. Хелемелі за роботу «Резонансні та поляризаційні ефекти при розповсюдженні фотонів та іонів в магнітоактивних середовищах».

### ЯДЕРНА ФІЗИКА, ФІЗИКА ВИСОКИХ ЕНЕРГІЙ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» вивчено  $\gamma$ -розпад резонансopodobних структур, які спостерігаються в реакції радіаційного захоплення протонів ядрами  $^{22}\text{Ne}$ ,  $^{26}\text{Mg}$ ,  $^{30}\text{Si}$ ,  $^{34,36}\text{S}$  і  $^{38}\text{Ar}$ . Ідентифіковано магнітний дипольний резонанс (МДР) в основному та першому збудженому станах у ядрах  $sd$ -оболонки. Положення МДР у збудженому стані співпадає із передбаченням за гіпотезою Брінка — Акселя для ядер, які знаходяться на початку підоболонки, і відрізняється на 3 МеВ для ядер з майже заповненою підоболонкою. Для ядер, які знаходяться на початку підоболонки, у формуванні МДР бере участь, в основному, непарна частка, а для ядер з майже заповненою підоболонкою у формуванні МДР зростає роль  $nn$ - або  $pp$ -пар. Повна сила МДР у першому збудженому стані не відповідає силі, розрахованій за правилом сум Курата, що може бути пов'язано зі збільшенням ролі колективного руху у структурі збуджених станів (М.П. Дикий).

Запропоновано спосіб керування потужністю реактора на швидких нейтронах, який працює у самопідтримному режимі хвилі ядерного горіння у паливі U-Pu циклу, шляхом зміни ефективності радіального відбивача нейтронів, що здійснюється за допомогою введення у відбивач танталового ( $^{181}\text{Ta}$ ) поглинач нейтронів. Виконано детальний аналіз поведінки реактора у разі такого регулювання потужності. Для забезпечення необхідної плавності регулювання застосовано пропорційно-диференціальний метод керування поточними змінами вмісту поглиначу у відбивачі під час контролю потужності реактора. Виявлено, що такий метод дає змогу проводити як зменшення, так і підвищення потужності реактора у досить широкому діапазоні без виникнення нестійкостей у вигляді значних коливань нейтронного потоку в активній зоні реактора. Розроблено оптимальний алгоритм регулювання, за якого вдається здійснити вихід на заданий рівень потужності без варіацій за проміжком часу, прийнятний для реактора такого типу (С.П. Фомін, В.В. Пилипенко, акад. НАН України М.Ф. Шульга).

У рамках колаборації Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» та Лабораторії лінійних прискорювачів (*LAL, University Paris-Sud, France*) запропоновано метод вимірювання магнітного та електричного дипольного моменту короткоживучого тау-лептона за допомогою явища прецесії спіну лептона в сильному ефективному магнітному полі, яке генерується в каналі вигнутого кристала. Поляризовані на 100 % тау-лептони народжуються з високими енергіями на Великому адронному колайдері в ЦЕРН у розпадах «зачарованого»  $D_s$ -мезона ( $D_s^+ \rightarrow \tau^+ \nu_\tau$ ). Ці лептони спрямовуються у кристал, і після його проходження вектор поляризації обертається на кут, пропорційний аномальному магнітному моменту та посилений значним лоренц-фактором,  $\sim 10^3$ . Запропоновано схему установки з двома кристалами для проведення експериментів у ЦЕРН та проаналізовані параметри, які є оптимальними для таких вимірювань (О.С. Фомін, О.Ю. Корчин, A. Stocchi, S. Barsuk, P. Robbe).

Учені Інституту ядерних досліджень НАН України провели аналіз кутових розподілів тритонів з реакції  $^{160}\text{Gd}(p,t)^{158}\text{Gd}$ , що дало змогу ідентифікувати повні і чисті послідовності станів  $0^+$  (38 станів),  $2^+$  (96),  $4^+$  (64),  $6^+$  (14), які задовольняють вимогам статистичного аналізу. З використанням запропонованого раніше цими вченими статистичного методу аналізу флуктуацій у розподілах відстаней між сусідніми збудженими станами ядер проведено статистичний аналіз ідентифікованих послідовностей. Цей підхід допоміг окремо визначити внески порядку (розподіл Пуассона) і хаосу (розподіл Вігнера). Для послідовностей рівнів в ядрі  $^{158}\text{Gd}$ , що характеризуються додатково проєкцією повного кутового моменту  $k$  на вісь симетрії, уперше отримано свідоцтво порушення  $K$ -симетрії. Ці результати важливі для розвитку теорії ядра  $nf$  для теорії статистичного аналізу спектрів квантових об'єктів (О.І. Левон).

Отримано вираз для розрахунку перерізу злиття ядер, який враховує зарядові та масові характеристики ядер, енергії та амплітуди коливань низьколежачих квадрупольних та октупольних поверхневих збуджень у цих ядрах, а також одно- та двонейтронних передач між ядрами. Вираз можна використовувати для передбачення перерізів злиття ядер. За його допомогою знайдено просту формулу для розрахунку астрофізичного  $S$ -фактора реакції злиття ядер у зір-



ках. Передбачається суттєве підсилення величини астрофізичного  $S$ -фактора для реакції  $^{12}\text{C} + ^{18}\text{C}$  унаслідок передачі нейтронів (чл.-кор. НАН України В.Ю. Денисов).

Створено прототип нової системи радіаційного моніторингу, призначеної для функціонування в умовах високих радіаційних навантажень модернізованого експерименту LHCb протягом 2021—2024 рр. Систему виготовлено за технологією Інституту ядерних досліджень НАН України на основі металевих фольгових детекторів (чл.-кор. НАН України В.М. Пугач, О.Ю. Охріменко, С.М. Колієв, О.М. Кот, В.М. Добішук, Є.О. Петренко, В.О. Кива).

Уперше виміряні ізомерні відношення виходів та середньозважені перерізи заселення  $^{179}\text{Hf}$  на другий метастабільний стан у реакції з емісією нейтрона за граничних значень енергії гальмівних  $\gamma$ -квантів 14,5 та 14,8 МеВ. За результатами моделювання констатується домінування нестатистичних процесів. Результати можуть використовуватися для розробки механізмів протікання ядерних реакцій та у гамма-активаційному аналізі (В.О. Желтоножський, А.М. Саврасов, Д.Ю. Москаленко).

Учені Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України для вивчення форм деформованих ядер застосували теорію фазових переходів з просторово-неоднорідним параметром порядку. Параметр порядку — кутова функція, яка описує відхилення форми ядра від сферичної. Параметр рівноважного порядку мінімізує функціонал вільної енергії, який містить різні ступені параметра порядку і його похідних. Період модуляції параметра порядку неспіврозмірний як із розміром нуклонів, так і з відстанню між ними. Інформація про колективні сили, конкуренція і компроміс яких призводять до появи різних стійких деформацій ядер в основних і в нижчих одночасткових збуджених станах, отримується з даних про енергії, спіни, а також з ймовірності електромагнітних переходів між ними. Аналіз даних свідчить про вирішальну роль вищих похідних параметра порядку та його вищих гармонік модуляції (В.Ю. Корда, О.С. Молев, чл.-кор. В.Ф. Клепиков).

## ФІЗИКА ПЛАЗМИ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» розроблено новітню технологію очищення вну-

трішніх вакуумних поверхонь термоядерних установок за допомогою комбінованого високочастотно-жевріючого розряду. У порівнянні з жевріючим розрядом, який широко використовується на термоядерних установках, комбінований розряд має значно вищу ефективність і забезпечує суттєво менше розпилення матеріалів поверхонь. Ця технологія упроваджена на установці «Ураган-2М» та рекомендована до упровадження на установках консорціуму *EUROfusion* у рамках термоядерної програми Євратом (В.Є. Моїсєєнко, Г.П. Глазунов, Ю.В. Ковтун).

Розроблено електронно-діагностичне обладнання та програмне забезпечення для упровадження на торсатроні «Ураган-2М» нових високочастотних методів діагностики плазми для реєстрації жорсткого рентгенівського випромінювання. Для діагностики магнітогідродинамічних коливань розроблена багатоканальна вимірювальна система з 16-ма електромагнітними датчиками, встановленими усередині вакуумної камери торсатрона «Ураган-2М». Проведена серія автоматизованих вимірювань реєстрації жорсткого рентгенівського випромінювання радіоактивних ізотопів  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{241}\text{Am}$  на стенді (В.С. Таран, С.П. Губарєв, В.К. Пашнєв).

На установках У-2М та У-3М започатковано експеримент зі створення плазми в режимі з неповною іонізацією, що потім буде проведено на установці *Wendelstein 7-X* (Німеччина). Обробка даних експерименту показала, що режим із послідовністю ультракоротких імпульсів електронно-циклотронного нагріву забезпечує неповну іонізацію нейтрального газу і є цілком придатним для очищення внутрішніх вакуумних поверхонь стелараторних установок (В.Є. Моїсєєнко, О.С. Білецький).

Співробітники Інституту ядерних досліджень НАН України продемонстрували, що просторове каналювання енергії та імпульсу може впливати на властивості альфвенових власних мод та створювати моди з радіально залежною фазою, тобто хвилі із радіально викривленим фронтом. Це свідчить про те, що просторове каналювання є відповідальним за назване явище, відоме завдяки експериментам на токамаках *DIII-D* та *NSTX* (США) (Я.І. Колесниченко, А.В. Тихий).

Розроблено методику приварювання нікелевих мікростріпів до адаптерів та їхнього з'єднання з мікросхемами. Виготовлено адап-



тери на кремнієвій підкладці з нікелевими провідниками, призначені для з'єднання мікростріпових детекторів із входами мікросхем, підсилення і передачі сигналу (О.А. Федорович, В.В. Гладковський, Є.Г. Костін, Б.П. Полозов, О.А. Рокицький, В.О. Петряков).

### ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА

Учені Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» здійснюють науково-технічну підтримку експлуатації ядерного палива компанії *Westinghouse* на АЕС України. За результатами успішної безпечної чотирьохлітньої експлуатації палива на енергоблоці № 3 Южноукраїнської АЕС комісія Державної інспекції ядерного регулювання України з приймання *TB3-WR* у промислову експлуатацію визнала, що *TB3-WR* готова до введення у промислову експлуатацію на енергоблоці № 3 Южноукраїнської АЕС (В.С. Красноручський, А.М. огли Абдуллаєв).

Проведено роботи з модернізації установки вакуумної індукційної плавки сплаву уран-7 % молибден. Підвищено надійність установки та отримано можливість виплавити уран-молибденовий сплав мішені для використання у Ядерній підкритичній установці «Джерело нейтронів». Отримано Санітарний паспорт на роботи з джерелами іонізуючого випромінювання на ділянці з виплавки урану для виробництва мішеней (акад. НАН України І.М. Карнаухов, Б.В. Борц, І.В. Ушаков).

Проведено вирізку темплета з головного циркуляційного трубопроводу (ГЦТ) блока № 3 Южноукраїнської АЕС, що знаходиться в експлуатації понад 200 тис. годин. Модернізовано обладнання для вирізки темплетів, розроблено та виготовлено обладнання для виготовлення з вирізаного темплета малорозмірних зразків для поглиблених комплексних досліджень у лабораторних умовах. Дослідження цих зразків у сукупності з раніше отриманими даними про зміни властивостей основного металу ГЦТ першого та другого енергоблоків Южноукраїнської АЕС дало можливість прогнозувати ресурс ГЦТ реакторів ВВЕР-1000 та оптимізувати їхній періодичний плановий контроль (С.В. Гоженко, П.О. Міщенко, О.Г. Руденко).

В Інституті ядерних досліджень НАН України визначено умови опромінення опорних елементів реакторів ВВЕР-440 енергоблоків

№ 1, 2 Рівненської АЕС. Отримані дані використано для обґрунтування можливості подовження терміну експлуатації енергоблоків на понадпроектний період (В.М. Буканов, О.В. Гриценко, В.Л. Демьохін, С.М. Пугач, В.В. Ількович).

Виготовлено спектрометр множинності для визначення подільних речовин неруйнівним способом для створення неруйнівної експрес-репрезентативної методики з виявлення і визначення *f*-активності подільних ядер шляхом реєстрації спонтанного ділення за допомогою спектрометрії множинності випромінювань. Розробка допоможе визначити можливості застосування методу спектроскопії множинності на радіометричній збагачувальній фабриці для підвищення якості уранової руди (чл.-кор. НАН України В.І. Слісенко, Н.І. Мазіна, Ю.Г. Щепкін).

### РАДІАЦІЙНЕ МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО, ФІЗИКА КОНДЕНСОВАНОГО СТАНУ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» модернізовано технологічний процес осадження захисних покриттів на тепловидільні елементи (ТВЕЛ), що дало змогу удвічі збільшити швидкість осадження і поліпшити характеристики покриттів. Випробування макетів ТВЕЛів з Cr-покриттями під час термоудару до температури 1200 °С продемонстрували високі захисні властивості розроблених покриттів. Зібрана і випробувана експериментальна установка, що допомагає осаджувати покриття на ТВЕЛні трубки довжиною 500—600 мм у кількості до 24 шт. (чл.-кор. НАН України В.А. Білоус, О.С. Купрін, В.Д. Овчаренко).

На основі великого масиву експериментальних даних описано розпухання аустенітної нержавіючої сталі X18H9. Встановлено, що максимальна швидкість розпухання цієї сталі у швидкому реакторі не перевищує 0,47 %/зна, а прогнозована швидкість розпухання в тепловому реакторі може досягати 0,55 %/зна. Виявлено зону параметрів опромінення, де вплив температури на розпухання є значнішим за швидкості створення зсувів (чл.-кор. НАН України В.М. Воеводін, О.С. Кальченко, М.П. Лазарев).

Методами математичного моделювання та польової іонної мікроскопії виявлено лінійно-делокалізовані поверхневі вакансії — воїдіони (антікраудіони), які переміщуються зі швидкістю,

близькою до швидкості звуку. Встановлено, що радіаційно-стимульований воїдйонний механізм поверхневого масопереносу може призводити до самоузгодженого колективного зміщення значних груп поверхневих атомів, забезпечуючи радіаційне самолікування кластерів поверхневих вакансій (І.М. Михайловський, чл.-кор. НАН України В.М. Воеводін, Т.І. Мазілова, Є.В. Саданов).

В Інституті ядерних досліджень НАН України показано існування двох типів температурних автоколивань у кристалічному метані у процесі опромінення електронами. Досліджено параметри автоколивань (умови виникнення, частота, тощо) у тонкій метановій плівці. Результати пояснюють експерименти, виконані в Інституті фізики низьких температур НАН України, і мають важливе значення для подальших теоретичних і експериментальних досліджень у галузі фізики твердого тіла (чл.-кор. НАН України В.Й. Сугаков).

Учені Інституту прикладної фізики НАН України методами молекулярної динаміки встановили, що зерна  $ZrO_2$ , які сприяють зменшенню дифузії кисню в оксидному шарі, утворюються шляхом зростання дрібних зерен. У рамках використання швидкісної теорії встановлено характер росту дислокаційних петель у сплавах на основі Zr із домішками Nb та Sn. З'ясовано, що неоднорідний розподіл дислокаційних петель за розмірами в зернах сплавів на основі Zr визначається відстанню від границі зерна. Неоднорідність розподілу петель за розмірами в зернах спричиняє неоднорідність деформацій під час радіаційного росту. З'ясовано, що унаслідок проходження каскадів атомових зміщень протікають процеси розчинення підкритичних і зростання надкритичних за розміром преципітатів за механізмом Оствальдівського визрівання зі збільшенням розміру виділень із 6—8 до 10—12 нм за реакторних режимів опромінення (Д.О. Харченко, В.О. Харченко, Ю.М. Овчаренко, І.О. Щокотова).

Експериментально досліджено кінетику видалення водню з електролітично насичених зразків металів, у тому числі двох різних класів сталі (феритної і аустенітної). Для обох марок сталі процес виділення водню можна представити таким, що має дві стадії, які накладаються одна на одну із різним ступенем розділення. Ідентичність / схожість кінетичних параметрів першої стадії вказує на однакову форму знаходження водню в обох зразках сталі. Вбача-

ється, що це водень поверхневої локалізації. Кінетичні параметри другої («високотемпературної») стадії мають більшу розбіжність, що може свідчити про відмінності у кінетиці температурного видалення водню з приповерхневих шарів  $\alpha$ -Fe і  $\gamma$ -Fe. Дані параметри можуть слугувати маркерами локалізації водню у різних сталях і давати можливість порівнювати співвідношення різних форм знаходження водню у них, що надзвичайно важливо для контролю стану реакторних матеріалів (С.М. Данильченко, В.Д. Чіванов, О.М. Калінкевич).

У рамках співробітництва Інституту прикладної фізики НАН України та ЦЕРН виконано дослідження з підвищення стійкості конструкційних матеріалів (міді) прискорювальних структур іонно / електронних прискорювачів до високовольтних пробіїв. Запропоновано проводити іонно-плазмову модифікацію поверхневих шарів цих матеріалів і розроблено відповідні технології іонно-плазмової обробки матеріалів. Покриття міді плівкою TiN та додаткове опромінення іонами аргону з енергією  $\sim 300$  keV та дозою  $4 \times 10^{17}$  см<sup>-2</sup> підвищує напругу високовольтного пробію майже на 35 % порівняно із чистою міддю. Покриття з нітриду молібдену показали набагато менші темнові струми, ніж у зразків із покриттям із молібдену та на чистій міді, хоча їхня стійкість до пробіїв поступається молібденовій поверхні (В.А. Батурін, О.Ю. Карпенко).

Фахівці Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України з'ясували причини обмеження пружно-анізотропного механізму розділення потоків точкових дефектів під час опису радіаційного росту цирконію. Обґрунтовано необхідність введення додаткового джерела вакансій для утворення призматичних міжвузловинних петель. Результат є важливим для обґрунтування надійності оболонок тепловидільних елементів АЕС (П.М. Остапчук, А.В. Бабіч, чл.-кор. НАН України В.Ф. Клепиков).

Встановлено, що у сплавах системи Al-Zn-Mg-Cu-Zr, що мають бімодальну зеренну структуру, механізм надпластичної деформації реалізується переважно в зонах, які складаються із субмікрокристалічних зерен. Проте в зонах із крупнішими зернами спостерігався ефект зміни форми зерна, що пояснюється перебігом внутрішньозеренної деформації з елементами гідродинамічного плину. Результат є важливим для створення технологій одержання виробів склад-

ної форми з рівномірно розподіленими міцнісними характеристиками (В.В. Брюховецький, А.В. Пойда, Д.Є. Мила).

Фахівці Навчально-наукового центру «Фізико-хімічне матеріалознавство» НАН України уперше синтезували зразки нанорозмірного (до 20 нм) металокерамічного матеріалу Fe-TiC (25 ваг. %) шляхом спікання за високих температур під високим тиском. Встановлено позитивний ефект використання вуглецевих нанотрубок (ВНТ) (замість інших форм вуглецю) у процесі механічного легування. Особливості мікроструктури дають високу щільність отриманого матеріалу та високе значення його твердості за Вікерсом (11,3 ГПа). Синтезовано модифіковані ВНТ металокерамічні високодисперсні композиції на основі карбідів перехідних металів, придатні для їхнього використання як надтвердих жаро- і радіаційностійких матеріалів; досліджено їхню реальну структуру та мікроструктуру; проведено апробацію одержаних матеріалів (чл.-кор. НАН України В.А. Макара, О.Ю. Кріт).

#### РАДІАЦІЙНА ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОФІЗИКА, ЯДЕРНІ І РАДІАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

НДК «Прискорювач» Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» пройшов акредитацію за міжнародним стандартом *ISO13485:2016 «Medical Devices — Quality management systems»* щодо розробки та валідації технології радіаційної стерилізації виробів медичного призначення та виконання радіаційної стерилізації таких виробів. У рамках взаємодії з українською промисловістю проведено радіаційну обробку з метою стерилізації понад 10 000 м<sup>3</sup> виробів медичної, фармацевтичної та харчової промисловості (В.Л. Уваров).

Учені Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» запропонували для виробництва технецію нову фізико-хімічну технологію — метод НФЕ-СО<sub>2</sub> надкритичної флюїдної екстракції хімічних сполук молібдену діоксидом вуглецю із розчину молібденової кислоти в ацетилацетоні у комбінації з фізичним термоградієнтним методом масового розділення. Експерименти засвідчили, що на певних висотах відбору проби і за певного терміну витримки в екстракційній камері в екстрактах спостерігається зміна природного вмісту ізотопів молібдену. Отримані результати вказують

на принципову можливість отримання збагачених за вмістом ізотопу <sup>98</sup>Мо мішеней для подальшого нейтронного опромінення в Ядерній підкритичній установці «Джерело нейтронів» (В.І. Ткаченко).

Розроблено та виготовлено вітчизняний сучасний газонаповнений детектор гамма-випромінювання, призначений для систем радіаційного контролю атомної енергетики. Детектор заповнено сумішшю високочистого (99,9995 %) інертного газу, із великим атомним номером, ксенону і ~2 % метану, за тиску ~250 кПа. Показано що рівень амплітуди сигналу детектора становить ~60 мВа швидкість рахунку гамма-квантів становить ~50 с<sup>-1</sup> для гамма-випромінювання від стандартного джерела <sup>241</sup>Am, за напруги на аноді ~ 600 В. Детектор має лічильні та спектрометричні властивості (В.Є. Кутній, О.В. Рибка, А.О. Пудов, С.О. Соколов).

Створено новий наносекундний прискорювач для використання разом із релятивістським магнетроном міліметрового діапазону. Це дало змогу реалізувати режим живлення релятивістського магнетрона, що забезпечує поліпшену стабільність його роботи і відсутність пошкодження електродинамічної структури, яке спричиняється плазмово-дуговими ефектами (параметри прискорювача: вихідна напруга 400 кВ, імпульсний струм 5 кА, тривалість імпульсу 20 нс) (Ю.Ф. Лонін).

В Інституті електрофізики і радіаційних технологій НАН України розроблено наукові основи радіаційної технології дистанційної діагностики режимів теплообміну лопаток газотурбінних двигунів та тестування їхньої стійкості до впливу концентрованих потоків енергії. Технологія ґрунтується на чисельному аналізі часової динаміки одержуваних термографічних даних, а також на відтворенні експлуатаційних та екстремальних навантажень із застосуванням високопотужних електронних пучків. Результат допоможе підвищити ефективність і надійність двигунів (С.Є. Донець, В.В. Литвиненко, Є.М. Прохоренко).

В Інституті прикладної фізики НАН України проведено експерименти з виготовлення фазових дифракційних ґраток за допомогою каналу протонно-променевої літографії Аналітичного прискорювального комплексу ІПФ НАН України та з використанням двошарового покриття Cu/Ti, що необхідне для гальванопластики. У результаті експериментів були отримані періодичні структури ви-

сотою близько 15 мкм, періодом 85 мкм та скважністю близько 0,4. Створені дифракційні ґратки будуть використані в рентгенівському томографі для побудови фазоконтрастних зображень (О.Г. Пономарьов, В.А. Ребров, С.В. Колінько, Р.Ю. Лопаткін, В.М. Коломієць).

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розроблено та впроваджено експериментальний зразок ідентифікатора-спектрометра на основі твердотільного детектора, призначеного для оперативного контролю та ідентифікації радіоактивних ізотопів на об'єктах ядерно-паливного циклу. Розробка може бути використана як базовий елемент автоматизованої системи безперервного контролю радіаційного стану зони відчуження ЧАЕС (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.Є. Родіонов, В.М. Буртняк, М.О. Стоколос, Л.А. Одукалець).

Розроблено та створено експериментальний зразок низькопорогової (20—3000 кеВ) мобільної станції моніторингу радіаційного та метеорологічного стану навколишнього середовища «Метео-Спектр», яка може бути застосована в автоматичній системі контролю радіаційної обстановки об'єктів ядерно-паливного циклу з метою оцінки можливого радіаційного забруднення навколишнього середовища (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк, О.М. Архипенко).

Розроблено та впроваджено зразок системи радіаційного контролю та ідентифікації іонізуючого випромінювання для ефективного контролю питомої активності радіонуклідів у рідких, в'язких, сипучих зразках на рівні допустимих концентрацій і нижче. Впровадження системи на діючих АЕС допоможе звільнити від радіаційного контролю до 50 % накопичених низькоактивних радіоактивних відходів (чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк, О.В. Пугач).

#### **ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА, РАДІОЕКОЛОГІЯ, РАДІОБІОЛОГІЯ**

В Інституті ядерних досліджень НАН України розроблено експериментально-розрахунковий метод визначення спектра та щільності потоку теплових, епітеплових та швидких нейтронів в опромінювальних каналах дослідницького ядерного реактора ВВР-М ІЯД НАН України під час роботи на низькозбагаченому ядерному

паливі. Методику впроваджено в Інституті ядерних досліджень НАН України для визначення режимів опромінювання дослідних зразків (І.А. Малюк, М.В. Стрільчук, В.В. Тришин).

Досліджено реакційні та патологічні зміни в системі крові *Myodes glareolus* в умовах дії надфонових рівней іонізуючого випромінювання. Виявлено неоднорідність реагування гетерогенних природних популяцій на дію негативних факторів довкілля та високу варіабельність гематологічних і цитогенетичних показників у опромінених малими дозами тварин. Результати досліджень використовуватимуться для прогнозування негативних наслідків опромінювання у населення, що проживає на радіаційно забруднених територіях (Н.К. Родіонова, А.І. Липська, Н.М. Рябченко).

Учені Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» довели, що динаміка дозових навантажень на сільське населення підлягає двоекспоненційній залежності. «Швидка» складова зниження паспортної дози визначена техногенними та фізико-географічними чинниками. «Повільна» складова, яка у середньому у сім разів перевищує швидкість розпаду дозотвірних радіонуклідів, визначається геохімічними чинниками. Отримані дані є підставою для прогнозування, розроблення та реалізації заходів із відродження радіоактивно забруднених територій (В.В. Долін, В.В. Василенко, О.В. Щербак, Д.Б. Барановська).

Розроблено спосіб прямого визначення питомого вмісту стронцію-90 у суміші продуктів поділу урану безпосередньо бета-радіометричним методом із виключенням стадії радіохімічної підготовки проби. Спосіб дає змогу скоротити цикл аналізу з кількох тижнів до однієї години, він підходить для застосування у польових і лабораторних умовах, а також у разі аварійних ситуацій на об'єктах ядерного паливного циклу. Отримано патент України. Розробку впроваджено у Чорнобильській зоні відчуження (В.В. Долін, чл.-кор. НАН України Ю.Л. Забулонов, В.М. Буртняк).

Розроблено екологічно сприятливу композицію для запобігання та гасіння лісових пожеж на основі гуанідинових полімерів, що скорочує тривалість гасіння пожежі у 3—4 рази та забезпечує істотну економію дози опромінювання особового складу пожежних підрозділів в умовах радіоактивного забруднення. Отримано три патенти України (Т.В. Магльована, В.В. Долін).



## ПОВОДЖЕННЯ З РАДІОАКТИВНИМИ ВІДХОДАМИ

У Національному науковому центрі «Харківський фізико-технічний інститут» проведено комплекс досліджень фізико-механічних властивостей новітніх фосфатних керамічних матеріалів захисних матриць для забезпечення екологічно безпечного зберігання радіоактивних відходів та остаточного видалення в приповерхневі і геологічні сховища. На основі отриманих результатів підготовлена заявка для участі у програмі Євратом за проектом *EURAD* (Поводження з радіоактивними відходами в Європі), яка успішно пройшла експертизу та схвалена. Команда інституту вперше включена до європейського консорціуму як офіційний бенефіціар (С.Ю. Саєнко, В.А. Шкуропатенко, Є.О. Світличний).

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» розроблено та запатентовано нові матеріали — вологопоглинальні та сорбувальні композити. Це об'ємні гідрофільні сітки з полімерних волокон, між якими розміщуються високодисперговані частинки бентонітової глини, цеоліту, силікагелю та ін. Нові матеріали мають перспективи застосування для сорбції радіонуклідів і важких металів з нейтральних та лужних рідин, у заходах боротьби з корозією під час зберігання й транспортування обладнання в умовах підвищеної вологості повітря (А.М. Розко, Ю.Г. Федоренко).

Установлено, що лужна модифікація клиноптилоліту Сокирницького родовища підвищує температурну стійкість і збільшує адсорбцію радіонуклідів  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{137}\text{Cs}$ , стабільних ізотопів  $\text{Mn}$  і  $\text{Fe}$  з модельних розчинів рідких радіоактивних відходів АЕС. Враховуючи молекулярно-ситові і сорбційні властивості, використання цеоліту із Сокирницького родовища та його лужно модифікованої форми може бути впроваджено в НАЕК «Енергоатом» для очищення рідких радіоактивних відходів АЕС (Б.Г. Шабалін, К.К. Ярошенко, Н.Б. Міцюк).

## РАДІОГЕОХІМІЯ, РУДОУТВОРЕННЯ ТА МІНЕРАГЕНІЯ

У Державній установі «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України» визначено умови виникнення та формування металогенічних епох накопичення урану в осадових формаціях

фанерозою платформних геологічних структур України, закономірності розміщення в них рудних концентрацій, генетичні особливості промислових уранових родовищ, що дало змогу прогнозувати нагромадження запасів урану в Україні та їх просторову локалізацію (К.Г. Сушук, В.Г. Верховцев).

Встановлено закономірності концентрації та розсіювання елементів, супутніх урану, у процесі формування та руйнації родовищ натрій-уранової формації. Визначено, що в зонах урановорудних альбітитів золото, вісмутова мінералізація, а також пов'язаний із монацитом торій нерідко концентруються в близьких до промислових кількостях і можуть мати промислове значення (Ю.О. Фомін, Ю.М. Деміхов, В.Г. Верховцев).

Уперше серед осадів раннього докембрію Українського щита виявлено породи укр. низького ступеня метаморфізму, які відповідають цеолітовій фації, що становить винятковий інтерес для реконструкції первинних умов осадо накопичення в епоху зародження життя на планеті (Л.П. Заборовська, В.Г. Яценко, В.В. Покалюк).

Конкретизовано пошукові критерії метаморфізованих осадових формацій палеопротерозою Українського щита на комплексне уран-торій-рідкісноземельне зруденіння. Визначено перспективні структури в межах східної частини Українського щита (В.В. Покалюк, В.Г. Верховцев, І.І. Михальченко).

\* \* \*

2019 року Бюро та установи Відділення приділяли значну увагу оптимізації та координації наукової діяльності, розвитку перспективних наукових напрямів, зокрема ядерної криміналістики та медицини, та експериментальної бази наукового пошуку, підвищенню рівня впровадження результатів досліджень. Фахівці Відділення підготували близько 30 науково-експертних документів в інтересах і на замовлення органів державної влади.

Співробітники установ Відділення захистили шість дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора наук та 17 — на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

Установи Відділення були організаторами та співорганізаторами 20 наукових конференцій, конгресів, симпозіумів, семінарів



та шкіл. 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), Центром ядерної фізики і матеріалознавства (м. Орсе, Франція), Національним інститутом ядерної фізики (*INFN*, Італія), Національною лабораторією Гран Сассо (Італія), дослідницькими центрами *DESY* (м. Гамбург, Німеччина) та *IP2I* (м. Ліон, Франція), Науковим Центром «Товариство по дослідженням важких іонів» (*GSI*) (м. Дармштадт, Німеччина), Токійським технологічним інститутом (Японія), Федеральним технологічним університетом штату Парана — УТФПР (Федеративна Республіка Бразилія).

Продовжено виконання цільової програми наукових досліджень Відділення «Фундаментальні проблеми фізики ядра, радіаційної безпеки, ядерного матеріалознавства та енергетики», учені Відділення разом із фахівцями інших відділень НАН України розпочали виконання нової цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Наукове забезпечення розвитку ядерно-енергетичного комплексу та перспективних ядерних технологій» та успішно продовжили роботи за цільовою програмою наукових досліджень НАН України «Фундаментальні дослідження з фізики високих енергій та ядерної фізики (міжнародна співпраця)».

Подальші зусилля учених Відділення буде сконцентровано на розвитку міждисциплінарних досліджень і поглибленні міжнародного співробітництва у галузі ядерної фізики та енергетики, науково-технічному супроводі надійного і безпечного функціонування та розвитку ядерно-енергетичного комплексу України.

2019 року увагу вчених установ Відділення хімії НАН України та його Бюро було зосереджено на фундаментальних дослідженнях та вирішенні актуальних проблем хімії, на використанні одержаних результатів у різних галузях промисловості та соціальної сфери, удосконаленні науково-організаційної діяльності, підготовці наукової зміни.

Отримано низку важливих фундаментальних наукових результатів, які відповідають світовому рівню.

Уперше запропоновано ефективний одностадійний механохімічний спосіб одержання графену, одночасно допованого атомами азоту та фтору, і показано, що завдяки цьому допований графен може утворювати стійкі дисперсії з високою концентрацією у воді та органічних розчинниках, що дає змогу використовувати його як багатофункціональний наноматеріал у різних галузях, зокрема в хімічних джерелах струму, електрокаталізі, селективних електрохімічних сенсорах на біологічно активні сполуки тощо (акад. НАН України В.Г. Кошечко).

Установлено, що використання алкіламінів з різною довжиною алкільного ланцюга як лігандів-пасиваторів під час одержання нанокристалів гібридного перовськіту  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$  допомагає регулювати кількість шарів, розмір і, як наслідок, оптичні характеристики часток перовськіту та нанокomпозиційних матеріалів на його основі (акад. НАН України В.Д. Походенко).

З метою розробки шляхів одержання мультифункціональних магніто-люмінесцентних матеріалів здійснено структурно-функ-

ціональний дизайн нових високолюмінесцентних молекулярних магнітів на основі координаційних сполук  $Tb^{3+}$  та  $Dy^{3+}$ . Встановлено, що синтезовані комплекси проявляють повільну магнітну релаксацію з істотними значеннями бар'єру перемагнічування. Знайдено, що в ряду одержаних сполук величини квантового виходу емісії та бар'єру перемагнічування зменшуються зі збільшенням ядерності комплексу та скороченням внутрішньо-молекулярної відстані між іонами лантанодів (акад. НАН України В.В. Павлішук).

Розроблено композиційні резонансні елементи на основі високоефективних діелектриків і магнітних плівок, які включають нанорозмірні частинки, що уможливило змінювати резонансну частоту під дією магнітного поля. Показано, що діелектричний резонатор концентрує магнітне поле в плівці, що забезпечує високу невзаємність проходження електромагнітної хвилі. Такі композиційні резонатори можуть бути використані для створення пристроїв сучасних систем зв'язку (радіофільтрів зі зміною резонансною частотою під дією магнітного поля, високоефективних невзаємних пристроїв) (акад. НАН України А.Г. Білоус).

З метою створення хемосенсорних систем для визначення біологічно значимих амінокислот та розпізнавання їхніх енантіомерних форм розроблено препаративні методи синтезу внутрішньохіральных похідних калікс[4]ареноцтової кислоти з різними алкільними замісниками на нижньому вінці макроциклу. Методами ЯМР-спектроскопії, рентгеноструктурного аналізу та зустрічним синтезом встановлено просторову структуру синтезованих сполук і підтверджено конформацію конус. Показано, що такі сполуки по-різному зв'язують *D*- та *L*-форми амінокислот (методом ОФ ВЕРХ), аміноспиртів (методами ЯМР-спектроскопії) та 1-фенілетиламіну (методом кварцевого мікробалансу). Встановлено, що константи зв'язування та енантіоселективність залежать як від довжини алкільних замісників, так і від порядку їхнього розміщення на каліксареновій платформі (акад. НАН України В.І. Кальченко).

Створено нові триазол- і піримідинвісні амфіфіли з ОН-замісниками в головній групі, що дає змогу отримувати супрамолекулярні системи на основі катіонів піридинію, імідазолію та холінію з варійованим алкільним ланцюгом. Здійснено нековалентну модифікацію отриманих сполук шляхом переходу від індивідуальних

розчинів ПАР до амфіфільно / полімерної бінарної системи з використанням розгалуженого поліетиленіміну, що є перспективним засобом поліпшення агрегаційних характеристик, функціональної активності і солюбілізувальної здатності супрамолекулярних систем. Це допоможе використовувати їх як інгібітори корозії, флуоресцентні сенсори, що також здатні біологічно руйнуватися ПАР та іонні рідини (акад. НАН України А.Ф. Попов).

Окреслено перспективи прогнозу землетрусів і супутніх їм явищ конформації аерозолів шляхом вимірювання ступеня і характеру мозаїчної іонізації їхньої структури. На основі синоптичного аналізу запропоновано модель фіксації електророзрядних процесів під час землетрусів, що зумовлюють прояв кульових блискавок в умовах об'ємного концентрування різномісних частинок аерозолів і багатоканальному режимі взаємодії (акад. НАН України В.В. Гончарук).

Синтезовано низку плоских флуоренонів, що були використані разом із непланарними біфенілами для порівняльного аналізу їхньої взаємодії з ДНК. Структура нових сполук була підтверджена даними  $^1H$  ЯМР,  $^{13}C$  ЯМР і маспектрів. Афінітет ДНК сполук оцінювали за допомогою аналізу витиснення етидія броміду. Молекулярний докінг аміноалкілбіфенілів у малий жолоб п'яти різних нуклеотидних послідовностей продемонстрував їхню здатність до зв'язування зі специфічним сайтом ДНК (акад. НАН України С.А. Андронаті).

Виявлено вплив умов кислотної модифікації природних бентоніту (*Bent*), кліноптилоліту (*Cli*) і трепелу (*Tr*) на каталітичні властивості відповідних зразків *H-Bent*, *H-Cli* і *H-Tr* у реакціях гліцерину з ацетоном, формальдегідом і бензальдегідом. Встановлено, що концентрація нітратної кислоти більше за тривалість обробки вихідного алюмосилікату впливає на активність досліджених зразків. Подрібнення ультразвуком зразків *H-Bent* практично не призводить до зміни їхньої активності. Але у випадку зразків *H-Cli* і *H-Tr*, початкові швидкості реакцій зростають удвічі після 10 хв обробки (акад. НАН України Г.Л. Камалов).

Проведено комплексне дослідження структурних, механічних, термодинамічних і теплофізичних характеристик нового класу низьконаповнених матриць вуглецевих нанотрубок (ВНТ), яке

свідчить, що механізм зміни їхніх характеристик визначається структуроутворювальною здатністю нанотрубок, завдяки їхньому великому аспектному відношенню ( $\sim 10^3$ ) та утворенню неперервної нанорозмірної сітки ВНТ за вмісту у декілька десятків масового відсотка. Крім того, що до матриці вноситься високомодульна пружна складова, нанорозмірна сітка ВНТ формує міжфазний прошарок матриці у нанорозмірному стані, який має покращені властивості порівняно із вихідною матрицею. Визначальна роль нанорозмірних зон матриць, яка доведена експериментально, узгоджується з відомими теоретичними розрахунками у різних наближеннях, що кількісно відгук матриці є пропорційним площі поверхні міжфазної границі. На прикладі склопластиків із в'язучим — системою *LR285-LH286*-ВНТ — експериментально показано, що вплив гетероатомів кисню й азоту поверхні ВНТ на характеристики міцності композиту, в основному, зумовлений зміною ступеня деагломерації модифікованих ВНТ, який корелює з розмірами агломератів і характеристиками міцності (акад. НАН України М.Т. Картель).

Запропоновано механізми одночасного формування кислотних і основних центрів у поверхневому шарі активованого вугілля. Теоретично обґрунтовано уявлення про те, що кислотні центри виникають унаслідок рекомбінації бірадикалу  $O_2$  з поверхневими радикалами нанографенових нанокристалітів, а основні — завдяки переносу електронів з вуглецевої матриці до молекул  $O_2$  з утворенням аніон-радикалу  $O_2^-$  (акад. НАН України В.В. Стрелко).

З метою пошуку нових потенційних церебропротекторів уперше одержано спіро-2-оксіндольні похідні імідів піролідін-3,4-дикарбонової кислоти, що містять залишки біогенних сірковмісних  $\alpha$ -амінокислот. Серед одержаних сполук знайдено сполуку-лідера, яка виявляє помірну антигіпоксичну активність (акад. НАН України В.П. Черних).

Ряд працівників установ Відділення були відмічені державними нагородами та академічними відзнаками. Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно директору Інституту органічної хімії НАН України, акад. НАН України В.І. Кальченку. Державну премію України в галузі науки і техніки 2018 року за роботу «Хімічний дизайн наноструктурованих матеріалів» присуджено співробітникам Інституту хімії поверхні НАН України док-

торам хімічних наук В.М. Гуньку та Ю.О. Тарасенку (Указ Президента України № 110/2019 від 08.04.2019). Державні премії України в галузі науки і техніки 2019 року присуджено авторському колективу чл.-кор. НАН України А.А. Чебанову, докторам хімічних наук В.С. Броварцю і М.В. Вовку за роботу «Високоселективні методи синтезу гетероциклічних сполук для розробки компонентів функціональних матеріалів та створення нових лікарських засобів» та авторському колективу Інституту хімії високомолекулярних сполук НАН України д-ру фіз.-мат. наук Є.П. Мамуні, кандидатам фізико-математичних наук В.Л. Демченку і М.В. Юрженку за роботу «Створення полімерних матеріалів та конструкцій з них під дією фізичних полів» (Указ Президента України від 13.01.2019 № 4/2020).

Орде́ном князя Ярослава Мудрого V ступеня нагороджено акад. НАН України А.Г. Білоуса — завідувача відділу Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України. Орде́ном княгині Ольги III ступеня нагороджено чл.-кор. НАН України С.М. Орлик — завідувача відділу Інституту фізичної хімії імені Л.В. Писаржевського НАН України.

Звання «Винахідник року Національної академії наук України» присвоєне канд. хім. наук, старш. наук. співроб. Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України Л.Л. Коваленку.

Премію імені А.І. Кіпріанова НАН України присуджено авторському колективу Інституту органічної хімії НАН України докторам хімічних наук Ю.Г. Шермолівичу та В.М. Тимошенку і канд. хім. наук С.А. Сірому за цикл наукових праць «Створення методів синтезу і дослідження хімічних властивостей фторовмісних гетероциклічних сполук нових типів — потенційних засобів для лікування вірусних захворювань».

Премію НАН України для молодих учених присуджено авторському колективу Київського національного університету імені Тараса Шевченка В.А. Чумаченку і Ю.І. Гарагуц за роботу «Синтез та дослідження гібридних наносистем на основі розгалужених полімерів».

Премію НАН України для студентів закладів вищої освіти присуджено Є.В. Дістеревій, студентці Національної металургійної академії України за роботу «Удосконалення технології підготовки

вугільної шихти для отримання якісного коксу в умовах коксо-хімічного виробництва».

Премію ім. А.В. Думанського Відділення хімії НАН України для молодих вчених присуджено інженеру Інституту колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України І.В. Корнієнку за роботу «Плазмохімічна технологія очищення органомістних компонентів стічних вод».

Премію ім. Л.М. Марковського Відділення хімії НАН України для молодих вчених присуджено аспіранту Інституту органічної хімії НАН України В.М. Поліщуку за роботу «Нетипові поліметинові барвники на основі ціанозаміщеного діоксаборину».

### РОЗВИТОК ХІМІЧНИХ ЗНАНЬ ПРО РЕЧОВИНИ І ПРОЦЕСИ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України запропоновано новий теоретичний підхід щодо впливу фрактальної структури каталізатора на енергію активації та передекспоненційний множник константи швидкості реакції на його поверхні. На підставі такого підходу показано, що каталізатори можуть втрачати свою активність унаслідок збільшення енергії активації процесу за рахунок збільшення фрактальної розмірності поверхні каталізатора (чл.-кор. НАН України П.Є. Стрижак, А.І. Трипольський).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України встановлено, що шляхом часткової заміни у складному фториді  $\beta$ - $\text{BaSnF}_4$  катіонів  $\text{Ba}^{2+}$  на  $\text{K}^+$  утворюються нові високопровідні фази з уніполярною провідністю за аніонами фтору. Гетеровалентні замісники з меншим ступенем окиснення, порівняно з катіонами основної підґратки, забезпечують утворення додаткових вакансій (перенос заряду здійснюють не лише міжвузлові йони, але й утворені вакансії), що свідчить про широкі можливості їхнього використання у приладах різного призначення, насамперед у фторидійонних джерелах струму (чл.-кор. НАН України А.О. Омельчук, Ю.В. Погоренко).

В Інституті органічної хімії НАН України синтезовані ди-, тетра- і гексаметінмероціаніни на основі трис(2,2,3,3,4,4,5,5-октафторпентил)-9H-флуорен-2,4,7-трисульфоната і гетероциклічних

залишків різної електронодонорності. З використанням квантово-хімічного аналізу електронної будови барвників методами *DFT* і *TDDFT* показано, що залежно від їхньої електронодонорності і довжини поліметинового ланцюга варіюється електронний стан барвників у діапазоні нейтральний полієн — ідеальний поліметін, що дає змогу досягти усіх типів сольватохромії: позитивної, негативної і реверсивної. На основі синтезованих мероціанінів розроблено нове фотовольтаїчне середовище, що забезпечує удвічі більші значення фото ЕРС у порівнянні з відомими аналогами (чл.-кор. НАН України О.О. Іщенко, І.В. Курдюкова).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України розроблено ефективні методи створення нових термостійких полімерних нанокомпозитів на основі бісфталонітрилу вітчизняного виробництва і нанонаповнювачів. Створені нанокомпозити, які містять у вузлах сіток ізоіндолінові, триазинові та фталоціанінові гетероцикли, характеризуються високими температурами склування та початку термодеструкції. Розроблені нанокомпозити за своїми властивостями знаходяться на рівні кращих світових аналогів і є перспективними для практичного використання в авіакосмічній техніці (чл.-кор. НАН України О.М. Файнлейб).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України досліджено фотофізичні властивості олігофлуоренових зірчастих супряжених систем з бор-дипіррометеновим ядром (*BODIPY*) у твердому стані, структура яких варіюється шляхом зміни довжини бічних рукавів. Знайдено, що такі молекули випромінюють червоне світло із квантовим виходом фотолюмінесценції від 22 до 56 %. Тонкі плівки найперспективніших молекул *BODIPY* було використано як конвертер червоного кольору для систем зв'язку через видиме світло. Плівки допомагають конвертувати кольори зі смугою пропускання модуляції 73 МГц, що у 16 разів більше, ніж у типового люмінофора, який використовується у системах світлодіодного освітлення (О.Л. Каніболоцький, В.В. Кравченко).

В Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України на основі теоретичного аналізу нестаціонарних процесів встановлено основні фактори, що впливають на швидкість поляризації та деполяризації мембран у стаціонарному та імпульс-



ному режимі подачі напруги, у тому числі швидкість дифузії іонів, інерційність електроосмотичних потоків через мембрану та електроосмосу другого роду біля мембрани, електроміграції іонів за рахунок дифузійного потенціалу та ін. (Н.О. Міщук).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України на основі моделей складних наночастинок, у яких металеве ядро (Cu, Ag) оточене органічною оболонкою (протівірусні препарати), побудовано *QSAR* співвідношення для прогнозування антивірусної активності (вірус грипу А, Гонконг, H3N2) та виявлено основні структурні фактори, що відповідають за прояв активності. Встановлено найперспективніші потенційні протівірусні нанопрепарати: системи ( $\text{Ag}^+$ аміксін), ( $\text{Cu}^+$ аміксін) та ( $\text{Ag}^+$ ε-амінокапронова кислота). Підвищення активності ( $\text{Ig}(\text{TID}_{50})$ ) нанопрепаратів відносно вихідних складає 7—17 %. Використання таких нанопрепаратів допоможе зменшити концентрацію діючої речовини і таким чином послабити побічні й токсичні ефекти (чл.-кор. НАН України В.Є. Кузьмін, Л.М. Огніченко, А.Г. Артеменко; Т.Л. Грідіна (Одеський національний медичний університет МОЗ України); О.В. Горностай (Інститут електрозварювання ім. Є.О.Патона НАН України)).

Для раніше неописаних біс(бензокраун-етерів) з хіноксаліновими центральними фрагментами під час взаємодії з катіонами лужних металів спостерігається значне збільшення інтенсивності флуоресценції, особливо з іоном калію (у 5 разів). Отримані краун-хіноксаліни, що містять 15- і 18-членні цикли, є перспективними для створення хемосенсорів для визначення іонів калію і цезію, відповідно (Т.І. Кириченко, Л.С. Кікоть, К.Ю. Кулігіна, О.Ю. Ляпунов).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України встановлено, що у разі додавання до гідрофільного кремнезему невеликої кількості гідрофобного поліметилсилоксану енергія зв'язування води зростає з підвищенням механічного навантаження, що використовується для створення композитної системи. Середовище слабополярного органічного розчинника — хлороформу — знижує енергію взаємодії води як у 6 % гелі поліметилсилоксану (ПМС), так і в композитних системах А-300/ПМС, що пов'язано з частковим витісненням води із заповнених водою міжчастинкових зазорів

у гідрофобній та гідрофільній компонентах композитної системи (чл.-кор. НАН України В.В. Туров, Т.В. Крупська).

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України синтезовано енантімерно чисті 1,2-амінофтороциклоалкани із використанням реакції Міцунобу. Показано, що реакція Міцунобу протікає з інверсією абсолютної конфігурації на атомі вуглецю. Проведено дерацемізацію 1,2-фтороциклоалканолів, які є важливими хіральними синтетичними блоками для отримання простагландинів і прекурсорів лейкотриєнів (чл.-кор. НАН України О.І. Колодяжний, А.О. Колодяжна, О.О. Колодяжна, Є.В. Гришкун).

Розроблено препаративні методи синтезу нових похідних 4-ціано-1,3-оксазолу та 7-піперазинзаміщених оксазоліпіримідинів, які мають високу протиракову активність, що може бути передумовою для створення на їхній основі лікарських препаратів (Є.С. Велігіна, М.В. Качаєва, С.Г. Пільо, В.В. Жирнов, В.С. Броварець).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України запропоновано принципово нову гібридизацію електрохімічної системи Li-іонний акумулятор — суперконденсатор, у якому порівняно з гібридизацією тільки одного електроду, коли енергоємність суперконденсатора збільшувалася від 15—20 кДж/кг до 40 кДж/кг, у разі гібридизації обох електродів збільшення питомої енергії сягає 120—130 кДж/кг (Ю.А. Малетін, Н.Г. Стрижакова, С.О. Зелінський, С.І. Чернухін, Д.О. Третьяков).

В Інституті біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України з метою встановлення кореляції між процесами утворення, динамікою та реологією багатофазних рідких систем і поверхнево-реологічними властивостями міжфазних шарів розроблено нову теоретичну модель дилатаційної міжфазної в'язко-пружності для сумішей ПАР, яка враховує перенесення ПАР через міжфазну поверхню та кривизну поверхні. Модель перевірено в рамках досліджень дилатаційної міжфазної в'язко-пружності адсорбційних шарів неіонної ПАР-тридецилдиметилфосфін оксиду, а також її сумішей з іонною ПАР-тетрадецилтриметиламоній броміду, на межі розділу вода / гексан у широкому діапазоні частот деформації. Запропонована модель може бути використана у таких технологічних процесах: видобуток і переробка нафти, переробка харчових про-



дуктів, виробництво косметичних і фармацевтичних препаратів (В.М. Шилов, В.І. Ковальчук).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України експериментально виявлено і теоретично обґрунтовано інгібувальну дію відомого оксиданта й ініціатора — пероксиду водню в радикально-ланцюговому аеробному окисненні органічних субстратів. Встановлено, що причиною інгібування є реакція обриву ланцюгів, де пероксильні радикали субстрату взаємодіють із гідропероксильними радикалами, які утворюються з НООН. Запропоновано кінетичну схему процесу та рівняння, що описує особливості кінетики окиснення у присутності НООН. Встановлено, що уповільнювальна дія НООН зменшується зі збільшенням константи швидкості обриву ланцюгів пероксильним радикалами субстрату (Й.О. Опейда, Р.Б. Шепарович).

### НАНОХІМІЯ

В Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України уперше показано, що термообробка нітриду вуглецю в розплаві солей LiCl і KCl дає можливість одержувати наноструктуровані матеріали, які проявляють високу фотокаталітичну активність у процесах виділення водню з водних розчинів електронодонорних субстратів, селективного окислення аліфатичних і ароматичних спиртів та окислювальної ароматизації 1,4-дигідропіридинів. Важливо, що отримані фотокаталізатори здатні функціонувати за дії видимого світла, стабільні та не містять токсичних і високовартісних елементів (чл.-кор. НАН України С.Я. Кучмій, В.В. Швалагін, Г.Я. Гродзюк, Г.В. Коржак).

Одержано нанокомпозити золота та одношарового нітриду вуглецю, у яких можна управляти положенням максимуму смуги поверхневого плазмонного резонансу в діапазоні 520—610 нм, що важливо для використання нанокристалів золота в різних оптико-електронних і сенсорних системах, у медицині та плазмонному фотокаталізі, який зараз інтенсивно розвивається. Виявлений ефект зумовлено донорно-акцепторною взаємодією між нанокристалом золота і прикріпленими до їхньої поверхні наночастинками  $C_3N_4$ , що призводить до зменшення електронної густини у наночастинках

золота (чл.-кор. НАН України С.Я. Кучмій, О.Є. Раєвська, Г.Я. Гродзюк).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України синтезовано ряд N-, O-вмісних мультиграфенових структур: вуглецеві квантові точки розміром 2—10 нм і їхні кластери розміром 10—100 нм, у яких проявляються квантові ефекти, що зумовлює здатність розчинів цих сполук і композитів до флуоресценції. Показано, що у процесі взаємодії із хлоридами родію, рутенію, паладію відбувається сорбція і координація металів на поверхні модифікованих вуглецевих наноструктур (чл.-кор. НАН України В.М. Огенко).

В Інституті органічної хімії НАН України методами обернено-фазної рідинної хроматографії та квантово-хімічними методами молекулярного моделювання досліджено комплексоутворення нанорозмірної біорецепторної молекули — 25,27-біс-(3-метилсульфидопророкси)калік[4]арен-тетракісметиленбісфосфонової кислоти, яка містить алкілсульфідні групи, здатні до адгезії з поверхнею золота мікрочіпів сенсонних приладів, з 17 амінокислотами різної природи. Визначено константи стійкості супрамолекулярних комплексів включення каліксарену з амінокислотами, які лежать у межах 1000—41500 M<sup>-1</sup>. Встановлено, що найвища константа стійкості характерна для аргінінового комплексу і вона суттєво перевищує константи стійкості комплексів аргініну із синтетичними рецепторами, описаними в літературі. Такі результати створюють наукові засади для розробки сенсорних приладів, здатних визначати аргінін у лікарських препаратах, технологічних сумішах та біологічних рідинах (акад. НАН України В.І. Кальченко, С.О. Черенок, О.І. Кальченко).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України розроблено методи синтезу амфіфільних термочутливих протонних аніонних олігомерних іонних рідин гіперрозгалуженої будови із регульованою гідрофобністю. Дані сполуки є стимулчутливими до дії температури, рН та іонної сили розчину. Залежно від дії даних факторів і хімічної будови відбувається їхня спрямована самозбірка в розчині, на міжфазній поверхні і в конденсованому стані, зокрема в мономолекулярних плівках Ленгмюра — Блоджетт. Отримані результати дають змогу розглядати розроблені сполуки як перспек-

тивні іономери для функціоналізованих покриттів та ультратонких плівок для сенсорних технологій, мікроелектроніки, смарт-матеріалів (чл.-кор. НАН України В.В. Шевченко).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України для кількісної оцінки здатності вугілля утворювати нанопоруватий адсорбент запропоновано нову характеристику — ступінь активуємості, що визначається величиною питомої поверхні і об'ємів пор в уніфікованих умовах лужної активації та допомагає оцінити практичну перспективність переробки вугілля будь-якої стадії метаморфізму у нанопористі сорбенти (В.О. Кучеренко, Ю.В. Тамаркіна).

В Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України золь-гель методом синтезовано зразки нанорозмірного диоксиду титану, кодовані азотом та іонами заліза (0—1 % Fe), і за допомогою рентгеноспектрального мікроаналізу підтверджено відповідність вмісту заліза в них умовам синтезу. Фотокаталітичну активність синтезованих фотокаталізаторів порівняно у процесі окиснення водних розчинів саліцилової кислоти (0,2 мМ) у двох фотокаталітичних системах ( $\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{TiO}_2/\text{УФ}$ ) за різних режимів опромінення ( $\lambda > 200$  нм,  $\lambda > 360$  нм). З'ясовано, що залежно від системи найбільшу активність проявляють зразки (Fe, N)- $\text{TiO}_2$  із вмістом заліза відповідно 1,0 та 0,5 % (акад. НАН України В.В. Гончарук).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України з використанням мицелярних темплатів та методу Штобера одержано моно- та біфункціональні полісилоксанові матеріали з комплексотвірними групами та вивчено чинники, що впливають на їхні структурно-адсорбційні характеристики. Одержані гібридні органіо-неорганічні матеріали перспективні як високоемні сорбенти в складі поверхневого шару керамічних мембран (О.А. Дударко, І.В. Мельник, Н.М. Столярчук, В.В. Томіна, В.А. Тьортих).

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України синтезовано та досліджено нові електропровідні наноструктуровані гібридні композити полівініліденфториду з полі(3-метилтіофеном) (ПЗМТ), який доповано пластифікувальними додецилбензолсульфонатними та перфтороктаноатними аніонами, з морфологією ядро-оболонка. Встановлено, що ПЗМТ у таких обо-

лонках має вищий ступінь кристалічності, довжину  $\pi$ -спряження в ланцюгах і термостабільність у порівнянні із вихідним полімером. Показано, що такі наноккомпозити селективно взаємодіють із токсичними леткими сполуками та характеризуються електропровідністю, що є важливим для їхнього використання для сенсорних вимірювань та поглинання електромагнітного випромінювання.

Синтезовано та оптимізовано за умовами отримання ряд нових гібридних наноккомпозитів на основі галуазиту із різним вмістом поліаніліну та морфологією ядро-оболонка. Оптимізовано умови формування тонких сенсорних шарів цих наноккомпозитів на поверхні гребінчатих мікроелектродів і визначено їхню чутливість до різних концентрацій аміаку та летких органічних сполук у повітрі (О.А. Пуд, М.О. Огурцов, Ю.В. Носков, О.С. Кругляк, І.Є. Миронюк).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України показано перспективність використання Ті-вмісних нанокаталізаторів, імплантованих на металічні носії, у процесі фотокаталітичного видалення бензолу (50 ГДК), як з його водних розчинів, так і з газових сумішей (Д.В. Бражник, О.В. Санжак).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України на основі досліджених кінетичних закономірностей гомо- та гетерофазного синтезу наночастинок нікелю запропоновано контрольовані методи отримання стабільних нанопорошків нікелю, а також біметалевих наночастинок  $\text{Ni}_x\text{Cu}_y$  для використання їх як наповнювачів в електропровідних полімерних композиціях. Показано, що використання синтезованих у розчинах етиленгліколю магнітних наночастинок нікелю як металевого наповнювача дає змогу знизити поріг перколяції електропровідних композитів більш як удвічі.

Запропоновано кінетичну модель формування наночастинок нікелю за умов їхньої гомогенної нуклеації, яка враховує стадію утворення зародків, і на її основі виведено рівняння для розрахунку концентрації утворюваних частинок і їхнього розміру. На основі порівняння кінетичних даних і результатів електронної мікроскопії вперше розраховано кількість атомів у критичному зародкові нікелю в середовищі етиленгліколю (А.Р. Киця, Л.І. Базиляк, О.І. Побігун-Галайська).

## ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України створено унікальний біфункціональний іридієвий каталізатор, придатний для електролізу води і генерації струму в низькотемпературних пристроях із твердими протонпровідними електролітами. Виготовлено високоефективний електролізер для одержання водню й кисню, необхідних для живлення паливних елементів. Пристрій працює на дистильованій воді без застосування інших реагентів (Ю.К. Пірський).

В Інституті органічної хімії НАН України для створення новітніх полімерних сорбційних матеріалів, придатних для радіоекологічного моніторингу, відпрацьовано та оптимізовано методи синтезу високоефективних комплексоутворювачів актинідів та лантанідів карбамоїлфосфіноксидів із різноманітними за електронною природою та ліпофільністю замісниками біля атомів фосфору та азоту, а також тетраоктилдиглікольдіаміду. Створено дослідні зразки карбамоїлфосфіноксидів та тетраоктилдиглікольдіаміду. Проведено експериментальні дослідження з розробки гідрофобних композицій карбамоїлфосфіноксидів із високоліпофільними, полярними, хімічно та радіохімічно стабільними розчинниками, що придатні для фізичної модифікації поверхні поруватих високодисперсних співполімерів стирену та дивінілбензену виробництва ДП «Смоли» (м. Кам'янське) (акад. НАН України В.І. Кальченко, А.Б. Драпайло, Р.В. Родік).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України отримано молекулярно імпринтовані полімери-біоміметики, що містять «розумні» сайти зв'язування, специфічні до афлатоксинів групи В, та працюють як селективні елементи сенсорної системи для визначення вказаних харчових токсинів і контролю та попередження афлатоксикозів у людей і тварин (О.О. Бровко, Л.А. Горбач).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України здійснено синтез нових комплексів стабільного карбену 1,3-ди(2-о-трифлуорометилфеніл)фенілімідазол-2-ілідену з перехідними металами (міддю, паладієм), які характеризуються внутрімолекулярною взаємодією атомів фтору з атомами металу. Комплекси для каталізу органічних реакцій є перспектив-

ним засобом для промислового знешкодження галогенароматичних стійких органічних забруднювачів (М.І. Короткіх, Г.Ф. Раєнко, О.П. Швайка).

Для вирішення найважливішої екологічної проблеми атомної енергетики — комплексної переробки рідких радіоактивних відходів — в Інституті колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України запропоновано поліфункціональні сорбенти: Zn, Al- та Mg, Al-шаруваті подвійні гідроксиди (ШПГ), інтеркальовані цитрат-іонами, та їхні магнітні форми (Zn, Al-Cit, Zn, Al-Cit/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> і Mg, Al-Cit/Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) для широкого кола екотоксикантів. Дослідження виконано на прикладі U(VI) та Eu(III), встановлено механізм їх сорбції магнетитом та цитратвмісними ШПГ, визначено хімічні форми металів, що сорбуються залежно від рН водного середовища (Г.М. Пшинко).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України встановлено основні закономірності взаємодії нанорозмірного оксиду алюмінію з біологічно активним цинамовими кислотами із різним вмістом гідроксильних і метоксильних груп в ароматичному ядрі: кавовою та феруловою кислотами. Структуру поверхневих фенолятних і карбоксилатних комплексів цинамових кислот було ідентифіковано за допомогою ТПД МС та ІЧ-спектроскопії з використанням аналізу величин  $\Delta = \nu_{\text{asCOO}^-} - \nu_{\text{sCOO}^-}$  та  $\Delta = \nu_{\text{C=O}} - \nu_{\text{C-O}}$ . Виявлено, що основні продукти піролізу кавової та ферулової кислот зумовлені термоперетвореннями цих двох основних типів комплексів. Піроліз фенолятних комплексів відбувається з утворенням гваяколу, дигідроксibenзолу, гідроксibenзолу, а карбоксилатних — із утворенням 3-метокси-4-вінілфенолу та 1,4-дигідроксифенілетилену. Показано, що для обох кислот на поверхні оксиду алюмінію переважають комплекси, утворені за участі фенольних груп ароматичного ядра (Т.В. Кулик, Б.Б. Паляниця).

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України з урахуванням одержаних раніше результатів вегетативних і польових досліджень внесено корективи у склад органіко-мінеральних добрив, отриманих з депонованих осадів і надлишкових мулів Бортницької станції аерації, перероблених рослинних відходів і гумінового компоненту, що дало змогу суттєво поліпшити їхні експлуатаційні властивості. Проведено польові випробування

створених добрив для вирощування пшениці озимої сорту Мулан та соняшника. Показано, що їх застосування забезпечує покращення азотно-фосфорного живлення дослідних рослин, підвищення врожайності, а також сприяє поліпшенню показників родючості дослідного темно-сірого опідзоленого ґрунту (М.Д. Аксilenко, В.О. Євдокименко, Д.С. Каменських, Т.В. Ткаченко, В.І. Кашковський).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України одержано амінопохідні та органофілізовані природні силікати бентоніту і палигорськіту і досліджено їхні сорбційні та електроповерхневі властивості. Показано, що синтезовані композиційні матеріали допомагають забезпечити рівні очищення забруднених вод від сполук арсену та урану (VI) до 92—95 % (чл.-кор. НАН України Б.Ю. Корнілович, І.А. Ковальчук).

В Інституті біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України досліджено та науково обґрунтовано одержання нанодобрив на основі мулових осади муніципальних стічних вод. Шляхом «зеленого синтезу» отримано препарат сферичних наночастинок срібла (НЧС) та досліджено вплив на розвиток квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) на дерново-підзолистому ґрунті синтезованих НЧС та препарату поліметалевого нанокompозиту (ПМНК) на основі стабілізованого мулового осаду побутових стічних вод, кондиціонованих у розробленому біоколоїдному процесі. Встановлено високу ефективність препаратів НЧС та ПМНК на показники врожайності сільськогосподарських культур (З.Р. Ульберг, Г.М. Ніковська).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України запропоновано комплексний підхід у розробці ефективних фіторе mediaційних систем для відновлення нафтозабруднених ґрунтів, що передбачає використання стійких до нафтового забруднення рослин, сорбентів-меліорантів, мінеральних добрив та активних добавок (гумінових кислот, біоПАР). Показано, що кращим сорбентом-меліорантом є лушпиння соняшника, яке поліпшує аерацію ґрунту і сприяє інтенсифікації процесу біодеструкції. Його використання в комплексі з мінеральними добривами (N, K) сприяє очистці ґрунту від нафтового забруднення, зокрема, завдяки створенню

оптимальних умов для розмноження аборигенної мікробіоти і відповідно активації мікробіологічного розкладання (Л.З. Шевчик-Костюк, А.Р. Баня, О.І. Романюк).

## БІОЛОГІЧНО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ І МАТЕРІАЛИ

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України досліджено комплексоутворення перехідних металів із заміщеними карботіоамідами, з'ясовано ряд факторів, які впливають на стереоструктуру комплексів, що необхідно для подальшого моделювання сполук відповідної будови з біологічною або каталітичною активністю. Зокрема, встановлено, що *n,π*-хелатні комплекси паладію і платини є нанодротоми й макротілами шарувато-губчастої структури товщиною ~60 нм. Під дією синтезованих сполук пригнічується резистентність пухлинних клітин завдяки припиненню внутрішньолігандного обміну з молекулами тіолів, присутніх у цитоплазмі крові. Тому такі сполуки мають перспективу стати основним компонентом у розробці нового покоління протипухлинних препаратів (чл.-кор. НАН України В.І. Пехньо, С.І. Орісик).

Синтезовано наночастинки складу  $\text{La}_{0,7-x}\text{Ce}_x\text{Sr}_{0,3}\text{MnO}_3$ , здатні ефективно і контрольовано нагріватись до температури  $+43 \div 45^\circ\text{C}$  за дії змінного магнітного поля і можуть бути перспективними індукторами магнітної гіпертермії. Встановлено, що наночастинки мають незначну коерцитивну силу, тому за відсутності магнітного поля не утворюють агломерати, це дуже важливо для використання розроблених на їхній основі магнітних рідин (акад. НАН України А.Г. Білоус, Ю.Ю. Шлапа).

В Інституті органічної хімії НАН України вперше синтезовано кон'югат діамінокалікс[4]арену з біоформними фрагментами відомого нестероїдного протизапального засобу — мефенамінової кислоти. Дослідження його структури різними методами показало, що амідні зв'язки є просторово доступними, як для взаємодії з глікопротеїнами-мішенями, так і для ферментів пептидаз, що можуть вивільняти мефенамінову кислоту. Біс-мефенамідокаліксарен проявляє високу антиексудативну активність (АеА). Порівняння питомої АеА димефенамідокаліксарену та вихідної мефенаміно-



вої кислоти свідчить про значну перевагу каліксаренової похідної (акад. НАН України В.І. Кальченко, Р.В. Родік, С.Г. Вишневський, Г.О. Сирова, Н.М. Чаленко, Харківський національний медичний університет).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України отримано альбucidвмісні пінополіуретанові композиційні матеріали та вивчено біосумісність за гістологічною методикою і цитотоксичність методом культури тканин, досліджено динаміку вивільнення альбциду зі зразків композиційних матеріалів. Розроблені матеріали можуть бути запропоновані як імпланти для використання в офтальмологічній хірургії (Н.А. Галатенко).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України уперше проведено селективне тозилування по О(7)Н-групах природного поліфенолу — госиполу у присутності 4-метоксипіридин-N-оксиду. Продемонстровано, що використання 4-метоксипіридин-N-оксиду допомагає отримувати дитозілат госиполу швидше та селективніше, ніж у разі використання триетиламіну. Такий підхід дає змогу створювати нові потенційно біологічні сполуки на основі природних поліфенолів (В.І. Рибаченко, А.М. Редько, О.М. Дикун, В.М. Аніщенко).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України синтезовано та досліджено раніше не описані похідні інденохіноксаліну. Показано, що сполуки цього класу є високо афінними інтеркаляторами ДНК та конкурентними інгібіторами протеїнкінази *JNK3*. Установлено, що синтезовані інденохіноксаліни є ефективними протизапальними агентами (акад. НАН України С.А. Андронаті, С.А. Ляхов, О.С. Карпенко, М.О. Шибінська, Г.І. Дума).

Розроблено нову аналітичну форму для визначення долутегравіру натрію у таблетованій лікарській формі з використанням сенсibilізованої люмінесценції європію(III). Методика валідована за такими показниками: специфічність, лінійність, точність, межа виявлення, межа кількісного визначення (А.В. Єгорова, В.П. Антонович).

Створено високодисперсну форму інноваційної сполуки 7-бром-5-(о-хлорфеніл)-3-пропокси-1,2-дигідро-3*H*-1,4-бенздіазепін-2-ону зі середнім розміром частинок менше 30 нм, що забезпечує їй високу фармакологічну активність (гальмування нейропатичного

болю і судом різної етіології) та біодоступність (В.Б. Ларіонов, акад. НАН України М.Я. Головенко).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України синтезовано та досліджено фізико-хімічні властивості нових магнітних рідин (МР) на основі однодоменного магнетиту ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), гемцитабіну (ГЦ) та антитіла (АТ) *HER2*. Встановлено *in vitro*, що застосування ГЦ у дозі *IC30* приводить до зменшення кількості життєздатних агресивних ракових клітин лінії *MDA-MB-231* до 74,3 %. Показано, що застосування МР, що містить ГЦ у вказаній дозі з АТ *HER2*, яке в монозастосуванні не створювало цитотоксичності, виявляло синергетичний ефект і зменшувало кількість життєздатних онкоклітин до 51 %. Розроблено і зареєстровано технологічний регламент на виготовлення МР з протипухлинними властивостями, розробку запатентовано, отримано акт використання результатів в Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України (А.Л. Петрановська, Н.М. Корнійчук, П.П. Горбик).

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України розроблено оригінальні методи синтезу ізофлавонових похідних піролопіридину та імідазопіридину, синтезовано й оцінено активність нових гібридних сполук як антихолінестеразних агентів та антиоксидантів. Це є важливим для пошуку і створення біоактивних субстанцій для лікування нейродегенеративних захворювань (чл.-кор. НАН України А.І. Вовк, О.Л. Кобзар, Г.П. Мруг, М.С. Микула, М.С. Фрасинюк).

Синтезовано і в модельних системах вивчено властивості карбоксильованих азометинів як нових інгібіторів ксантиноксидази, а також антиоксидантних агентів, що можуть впливати на метаболізм пуринів (чл.-кор. НАН України А.І. Вовк, О.Л. Кобзар, С.Г. Пільо, В.С. Броварець).

В Інституті біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України за удосконаленням методом хімічного синтезу одержано й охарактеризовано фізико-хімічними методами водні монорозмірні дисперсії селену з розмірами частинок, що превалюють у діапазоні 30—40 нм і є перспективними як біологічно активні субстанції з комплексною імуномодулювальною, антиоксидантною та протизапальною дією (В.А. Прокопенко, О.А. Циганович).



У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України виготовлено дослідні зразки біоПАР трегалозо- і рамноліпідної природи із застосуванням лабораторних біореакторів різних типів (з ротаційним перемішуванням та із вихровою аерацією) для композиційних інгібіторів біокорозії і корозії металів, удосконалено технології синтезу та виділення біоПАР. Отримано композиції оптимального складу на основі біоПАР з природними антиоксидантами або технічним гліцерином. За показниками максимального ступеня захисту сталі від корозії попередньо вибрано низку інгібіторних композицій, охарактеризовано їхні фізико-хімічні характеристики (поверхневий натяг, кути змочування), встановлено, що вони є низько токсичними препаратами (за показниками фітотоксичності). Визначено антимікробну активність отриманих інгібувальних композицій щодо культур бактерій, які спричиняють аеробну й анаеробну біокорозію сталі (О.В. Карпенко, Г.Г. Мідяна, Т.Я. Покиньюброда).

#### НОВІ ЕФЕКТИВНІ ХІМІЧНІ ПРОЦЕСИ І МАТЕРІАЛИ

В Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського НАН України уперше встановлено, що кобальт-азот-вуглецеві (Co-N-C) нанокompозити, які одержані шляхом піролізу полі-5-аміноіндолу, солей кобальту та нанорозмірних вуглецевих матеріалів, здатні виступати ефективними каталізаторами процесів гідрування в м'яких умовах, зокрема хіноліну, з одержанням важливого цільового продукту — 1,2,3,4-тетрагідрохіноліну — з майже кількісним виходом, що значно перевищує такий для відомих Pd-вмісних каталізаторів (акад. НАН України В.Д. Походенко, акад. НАН України В.Г. Кощечко, Я.І. Курись).

Розроблено нанорозмірний каталізатор складу 5,0%CoO-1,0%ZrO<sub>2</sub>-0,1%Pd на монолітному носії стільникової структури з високою механічною міцністю, термостійкістю і стійкістю до зауглецювання, який характеризується стабільною активністю у процесі низькотемпературного каталітичного безполум'яного спалювання метану або пропан-бутанової суміші для портативних каталітичних генераторів тепла (чл.-кор. НАН України П.Є. Стрижак, С.О. Соловійов, Г.Р. Космамбетова, А.І. Трипольський).

Створено ефективні каталізатори парофазної конверсії етанолу в бутанол. Показано, що введення катіонів церію до складу каталітичних Mg-Al оксидних композицій, похідних гідроталькитів забезпечує значне збільшення питомої швидкості утворення 1-бутанолу в реакції конденсації етанолу за Гербе. Модифікувальний вплив катіонів Ce<sup>3+</sup> викликано їхнім вбудовуванням у структуру гідроталькитів на стадії синтезу замість алюмінію, що зумовлює оптимізацію кислотно-основних та окисно-відновних характеристик поверхні оксидної композиції Mg-Al-Ce (за даними РФА, РФЕС, ЯМР, ЕСДВ, ТПД-NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub>) (чл.-кор. НАН України С.М. Орлик, О.В. Ларіна, П.І. Кирієнко, С.О. Соловійов).

В Інституті загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України уперше розроблено екологічно чистий і безпечний метод одержання частково розкритих вуглецевих нанотрубок, який полягає в окисненні на аноді багатошарових вуглецевих нанотрубок у кислому розчині. Показано можливість керування процесом розкриття нанотрубок зміною потенціалу і тривалості електролізу, на їхній основі одержано гібридні нанокompозити з наночастками оксиду вольфраму і нікелю. На модельних реакціях відновлення кисню показано перспективність нових матеріалів як компонентів електродів електрохімічних пристроїв. Для використання у фотоелектрохімічних комітках одержано плівкові композити частково розкритих вуглецевих нанотрубок, наночастинок CdS і нанотрубок TiO<sub>2</sub> (чл.-кор. НАН України Г.Я. Колбасов).

В Інституті хімії високомолекулярних сполук НАН України створено композиції на основі природного полімеру та функціональних добавок шляхом фізичної модифікації з використанням ультразвукової та мікрохвильової обробки. Використання відповідних обробок змінює хімічну структуру композитів та забезпечує підвищене набухання, водорозчинність і в'язкісні показники кінцевих матеріалів. Установлено оптимальні концентрації поліалкіленгліколів, лаурилсульфату натрію та їхніх бінарних композицій, які забезпечують максимальні значення диспергування під час абразивної обробки сплавів міді, заліза та алюмінію (С.В. Рябов, Т.В. Дмитрієва).

В Інституті фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України розроблено технологічну схему та упроваджено у виробництво вогнезахисний склад для сталевих конструкцій

з підвищеними вогнезахисними та екологічними властивостями для вогнезахисту об'єктів стратегічного призначення. На підприємстві ТОВ «Ковлар Груп» напрацьовано промислову партію продукту, проведено вогневі випробування розробленого інтумесцентного покриття за ДСТУ Б В.1.1-14:2007. Створено Технічні умови та Регламент проведення вогнезахисних робіт. Встановлено, що впроваджене у виробництво покриття за показниками вогнезахисної ефективності і економічної доцільності перевищує аналоги та є конкурентоспроможним на ринку вогнезахисту України (Л.М. Вахітова, Н.А. Таран, В.Л. Дріжд, А.М. Редько).

У Фізико-хімічному інституті ім. О.В. Богатського НАН України на основі реакції 2-(2-оксо-2-арилетиліден)-2,3-дигідро-1*H*-піримідин-4-онів з надлишком ціаноцтового естеру розроблено метод синтезу нових конденсованих сполук ряду 4-гідрокси-8-*R*-2,10-діоксо-5-феніл-1,10-дигідро-2*H*-піримідо[1,2-*a*][1,8]нафтиридин-3-карбонітрилів. Установлено, що приєднання 1,4-бензохінону до сполук I відбувається селективно по екзоциклічній метиновій групі останніх, з утворенням 2-(1-(2,5-дигідрофеніл)-2-оксо-2-арилетиліден-2,3-дигідро-1*H*-піримідин-4(1*H*)-онів. Показано також, що на основі сполук I реалізована нова зручна схема синтезу відповідних транс-стирилпіримідинів (А.О. Явовольський, Л.В. Гришук, С.М. Плужник-Гладир).

В Інституті хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України розроблено спосіб створення щільних, гідратованих композитних систем на основі подрібнених лікарських рослин і суміші гідрофобного і гідрофільного кремнеземів. Показано, що для створеного на основі подрібнених лікарських рослин і гідрофільного кремнезему дієтичної добавки «Лімфосіліка» величина зв'язування води у кілька разів перевищує її енергію зв'язування як з гідрофільним, так і з гідрофобним кремнеземом. Із застосуванням добавок гідрофобного кремнезему або рідкого гідрофобного середовища можливо в широких межах керувати величиною вільної енергії зв'язування води, що може бути корисним для створення медичних препаратів перорального і трансдермального використання (чл.-кор. НАН України В.В. Туров, В.М. Гунько, Т.В. Крупська).

В Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України синтезовано біметалічні каталізатори ізомериза-

ції *n*-алканів на основі цеоліту *MFI*, що містять перехідний метал (нікель) разом із паладієм. Встановлено, що різне співвідношення вмісту металів у каталізаторі допомагає підняти селективність і вихід продуктів реакції ізомеризації лінійних алканів (Ю.Г. Волошина, О.П. Пертко, Л.К. Патриляк).

Розроблено ефективну методику конверсії відпрацьованих кулінарних олій в етилові естери жирних кислот, що базується на використанні розчину етилату калію в етиловому спирті, який виступає одночасно каталізатором і реагентом-осаджувачем гліцерину (С.О. Зубенко, С.В. Коновалов, Л.К. Патриляк).

В Інституті сорбції та проблем ендоекології НАН України розроблено метод одержання ефективного каталізатора окиснення *n*-бутану в малеїновий ангідрид за підвищеної концентрації вуглеводню в реакційній суміші, що допомагає реалізувати рецикл-процес зі збільшенням виходу продукту до 20 % (чл.-кор. НАН України В.О. Зажигалов, О.А. Діюк,).

Знайдено селективний  $\text{SnO}_2\text{-ZnO/Al}_2\text{O}_3$  каталізатор конверсії метанольного розчину фруктози у метиллактат як вихідної сировини для одержання біорозкладаючого полілактиду. Каталізатор забезпечує 70 % вихід метиллактату у 100 % конверсії фруктози за температури 180 °С, 3,0 МПа (чл.-кор. НАН України В.В. Брей, С.В. Прудіус, Н.Л. Гес).

В Інституті біоколоїдної хімії імені Ф.Д. Овчаренка НАН України розроблено наукове підґрунтя технологічних процесів формування наноструктурованих дисперсних фаз кисневих сполук заліза з позабалансової сировини у процесі переробки промислових відходів металургійних комбінатів, зокрема пилового концентрату, головними компонентами якого є оксиди заліза, залізовмісні мінеральні фази та мікродисперсне відновлене залізо із загальним вмістом понад 23 %. Одержувані магніточутливі наноструктуровані залізовмісні сполуки — це кінцевий продукт перебігу низки запропонованих окисно-відновних перетворень у неводному середовищі, умови яких є вирішальним фактором для формування наночастинок керованого розміру (В.А. Прокопенко, В.Ю. Черненко).

З метою поліпшення ефективності промислових процесів холодної екстракції показано, що регулювання протоколів попередньої ультразвукової обробки, а також тип дисперсних систем —

фруктової сировини — впливає на селективність екстракції з водної суспензії катехіну та фенолів (М.І. Лебовка).

У Відділенні фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії та вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка НАН України розроблено полімерні та полімер-кремнеземні протонопровідні й іонообмінні мембрани на основі акрилової кислоти, акрилонітрилу і сульфопропілакрилату методом УФ-ініційованої кополімеризації у присутності золь-гель системи на основі прекурсора тетраетокси-силану. Синтезовано ряд мембран із різним співвідношенням органічного і неорганічного компонентів, методами ІЧ- та ЕД-спектроскопії підтверджено їхню будову, методом *SEM* досліджено морфологію. Отримані матеріали характеризуються високими показниками протонної провідності ( $10^{-3}$ – $10^{-2}$  См/см), термічної стійкості і водопоглинання, що робить можливим їхнє застосування як мембран у паливних елементах (І.Ю. Євчук, О.І. Демчина, М.М. Жигайло, І.М. Журавецька).

У Міжвідомчому відділенні електрохімічної енергетики НАН України отримано й випробувано перспективний катодний матеріал для натрієвих джерел струму — шаруватий оксид складу  $\text{NaNi}_{0.5}\text{Mn}_{0.3}\text{Co}_{0.2}\text{O}_2$  зі зниженим вмістом токсичного кобальту. Матеріал володіє ємністю 156 мА·год/г і здатний до розрядження струмом до 2370 мА/г (Г.В. Потапенко, С.О. Кириллов).

Установлено, що вітчизняні промислові зразки родизонату натрію ( $\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$ ) є перспективними катодними матеріалами для використання в натрієвих джерелах струму. Визначено вплив методу виготовлення катодів, складу електроліту, діапазону потенціалів зарядження-розрядження та густини струму на значення питомої ємності елементів  $\text{Na}||\text{Na}_2\text{C}_6\text{O}_6$  та на її стабільність у процесі циклування (Н.І. Глоба, Ю.В. Шматок, В.А. Сірош, С.О. Кириллов).

\* \* \*

Протягом 2019 року Відділення зосереджувало свою увагу на питаннях координації наукових досліджень, кадрового забезпечення установ Відділення та їх фінансової і матеріально-технічної підтримки.

Відбулося сім засідань Бюро Відділення, на яких розглянуто питання комплектації керівних кадрів установ та підготовки їхньо-

го резерву, проведено аналіз кадрового потенціалу інститутів, стану справ із набором до аспірантури й докторантури, поповнення молоддю, захистом кандидатських і докторських дисертацій. Усі нові та завершені теми розглянуто і затверджено на засіданнях Бюро, що дало змогу спрямувати дослідження установ Відділення на розвиток сучасних пріоритетних напрямків хімії.

21 листопада 2019 року у Великому конференц-залі Національної академії наук України відбулося спільне засідання Президії Ради директорів підприємств, установ та організацій міста Києва, Української спілки промисловців та підприємців і наукових установ Відділення хімії Національної академії наук України. Метою заходу було обговорення співпраці між підприємствами Києва та науковими установами Відділення хімії НАН України, а також презентація наукових розробок із високим ступенем готовності до впровадження у виробництво.

Установи Відділення брали активну участь у виконанні цільових наукових програм НАН України «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва», «Наноструктурні системи, наноматеріали, нанотехнології», «Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з проблем сталого розвитку, раціонального природокористування та збереження навколишнього середовища», цільових програм «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».

Значна увага приділялась виконанню заходів з реалізації Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 роки.

Основне завдання для установ Відділення — подальше проведення фундаментальних і прикладних досліджень, спрямованих на вирішення актуальних наукових питань хімії.

## 1.10. БІОХІМІЯ, ФІЗІОЛОГІЯ І МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

Діяльність установ Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології Національної академії наук України у звітному році була направлена на проведення фундаментальних досліджень з пріоритетних проблем біохімії тварин і людини, молекулярної біології, біоінформатики та біотехнології, нанобіотехнології, а також на виконання робіт із розроблення лікарських препаратів, біологічно активних речовин, діагностиків і біосенсорів, засобів для медичної практики, сільського господарства і ветеринарії, спрямування наукових і науково-технічних розробок до стадії практичного використання, а також на підготовку наукових кадрів, задоволення соціальних, економічних потреб та інноваційного розвитку країни.

За звітний період отримано ряд принципово нових важливих результатів.

Одержано генетично модифіковані клітинні лінії, що походять від ракових клітин молочної залози людини лінії *MDA-MB-231*, які характеризуються відсутністю експресії або надекспресією функціонально повноцінної форми попередника гепаринзв'язувального, подібного до епідермального, фактора росту (*proHB-EGF*). Досліджено їхню здатність до проліферації. Виявлено, що модифіковані клітини, дефектні за геном *proHB-EGF*, нездатні зв'язувати флуоресцентні похідні субодиниці *B* його природного ліганду — дифтерійного токсину (*mCherry-SbB*). Отримані генетично модифіковані клітинні лінії відкривають нові можливості для вивчення рецепторної ролі *proHB-EGF* і механізмів антитимотичної дії ймовірних протипухлинних агентів (акад. НАН України С.В. Комісаренко, Д.В. Колибо).

Встановлено, що розвиток та прогресія раку молочної залози (РМЗ) супроводжується суттєвими змінами співвідношення мікроРНК, що беруть участь у регуляції компонентів стромального мікрооточення пухлинного пласту. Показано, що характерною ознакою пізніх стадій РМЗ базального молекулярного підтипу є достовірне збільшення рівня онкогенної мікроРНК-205 на тлі суттєвого зниження експресії онкосупресорних мікроРНК-155 та -320a у пухлинних клітинах та в сироватці крові хворих (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Н.Ю. Лук'янова).

Установлено, що пригнічення функції протеаза-активованого рецептора 1 типу після епілептичного статусу запобігає збільшенню амплітуди постійного натрієвого струму, спричиненого епілептичним статусом. Блокування вказаних рецепторів суттєво зменшує наслідки епілептичного статусу у щурів, покращує просторову пам'ять, знижує тривожність, але не впливає на їхню поведінку (акад. НАН України О.О. Кришталь).

Ідентифіковано новий механізм регуляції активності *Aurora* кінази шляхом КоА-лювання Cys290, розташованого в активаційній петлі кінази (В.В. Філоненко).

Указом Президента України від 08.04.2019 № 110/2019 Державну премію України в галузі науки і техніки присуджено колективу авторів, зокрема Г.О. Іутинській, І.К. Курдишу, Л.О. Білявській, М.В. Гончару, О.В. Смутку, за роботу «Біологічно активні речовини мікробного синтезу в новітніх біотехнологіях і сучасному аграрному виробництві».

Указом Президента України від 13.12.2019 № 903/2019 присуджено премії Президента України для молодих вчених 2019 року: Л.О. Білявській, К.С. Наumenко та О.А. Шидловській за цикл робіт «Особливості репродукції вірусів герпесу в умовах змішаної інфекції та розробка перспективних засобів антивірусної дії»; Т.В. Булигінній, Т.Т. Гнатюк та ін. за цикл робіт «Хвороби сої: діагностика, біоконтроль, профілактика»; С.В. Кропивку за роботу «Експресія та міжмолекулярні взаємодії білків родин інтерсектинів та верпролінів, задіяних в метастазуванні ракових клітин».

Постановою Верховної Ради України від 17.01.2019 № 2674-VIII іменну стипендію Верховної Ради України для найталановитіших молодих учених призначено О.О. Броварець.



За результатами конкурсу у 2019 році премію НАН України ім. М.М. Амосова присуджено В.В. Лазоришинцю, В.І. Цимбалюку, І.А. Луріну за цикл наукових праць «Сучасні клініко-організаційні аспекти хірургічного лікування пацієнтів з хворобами та травмами серця і магістральних судин»; премію ім. В.П. Комісаренка — А.М. Гольцеву за серію наукових праць «Визначення патофізіологічних основ розвитку імунозалежних захворювань з метою розробки ефективних способів їх лікування»; премію ім. П.Г. Костюка — Г.Г. Скибо, І.В. Лушніковій, Т.М. Коваленко за цикл наукових праць «Структурні зміни нервової тканини головного мозку при ішемічному ураженні»; премію ім. О.В. Палладіна — С.В. Дзядевичу, О.О. Солдаткіну, О.П. Солдаткіну за серію праць «Мультифункціональне використання ензимів в біосенсоріці».

Інститут молекулярної біології і генетики НАН України нагороджено Премією *Web of Science Award 2019* у номінації *Science Influence Leader: Chemistry* за найбільше цитування робіт учених цього Інституту відносно середньосвітового рівня у період 2014—2018 рр. за даними аналітичної системи *InCites*.

Дипломом-подякою від Міністерства освіти і науки України «За вагомий внесок у розвиток науки України, організацію та впровадження фундаментальних і прикладних наукових досліджень, підготовку висококваліфікованих наукових працівників» нагороджено акад. НАН України С.О. Костеріна.

Відзнаками НАН України «За наукові досягнення» нагороджено Л.Г. Бучинську; «За підготовку наукової зміни» — акад. НАН України М.С. Веселовського та чл.-кор. НАН України А.В. Риндич.

Постановою Президії Національної академії медичних наук України від 07.11.2019 акад. НАН України С.В. Комісаренка нагороджено медаллю імені М.М. Амосова — за особистий внесок у розвиток медичної науки, становлення та розвиток молекулярної імунології в Україні.

За програмою «Львівська система дослідників» від Львівської міської ради річні стипендії 2019 року отримали: акад. НАН України А.А. Сибірний, чл.-кор. НАН України Р.С. Стойка, М.В. Гончар, О.В. Стасик, К.В. Дмитрук, Р.Р. Панчук, М.В. Семків, О.О. Куриленко.

Премії НАН України за кращі наукові роботи для молодих вчених і студентів за результатами конкурсу 2019 року присуджено

Л.П. Бабенко, О.М. Василюк за цикл наукових праць «Створення та застосування пробіотичних препаратів для модулювання мікробіому при лікуванні метаболічних та інфекційних захворювань» (Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України) та М.Ю. Слюсар за цикл наукових праць «Механізми регуляції експресії генів, що кодують рецептори гормонів» (Київський національний університет імені Тараса Шевченка).

Премією компанії *L'Oreal* за кращу усну доповідь жінки-науковця на XII Українському біохімічному конгресі було нагороджено Г.П. Волинець (Інститут молекулярної біології і генетики НАН України).

### ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

В Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України показано, що за індукції апоптозу нікотинових ацетилхолінових рецепторів (nAChR), експресованих в мембрані мітохондрій, утворюються комплекси з протеїнами родини Bcl-2: Bcl-XL та BAX. Агоніст  $\alpha 7$  nAChR PNU282987 руйнує ці комплекси і таким чином запобігає вивільненню цитохрому c із мітохондрій. Одержані дані вперше демонструють прямий зв'язок мітохондрійних nAChR з про- і анти-апоптотичними протеїнами мітохондрій та їхню роль у розвитку мітохондрійного шляху апоптозу (акад. НАН України С.В. Комісаренко, акад. НАН України М.В. Скок, О.Ю. Лихмус).

Доведено, що збільшення концентрації іонів вільного  $\text{Ca}^{2+}$  в матриксі мітохондрій є передумовою зростання функціональної активності цих органел за відсутності екзогенного катіона у середовищі інкубації. Показано, що концентрація іонізованого Ca в матриксі мітохондрій збільшується за інкубації органел у середовищі іонів  $\text{Mg}^{2+}$  за сумісної присутності 10 мМ теофіліну, як інгібітора фосфодіестерази, та 30 мМ  $\text{NaHCO}_3$  — активатора розчинної форми аденілатциклази (акад. НАН України С.О. Костерін, С.Г. Шликов, Л.Г. Бабіч, Ю.В. Данилович, Г.В. Данилович, О.Ю. Чуніхін, С.О. Карахім).

Під час розробки експериментальних підходів для корекції порушень пам'яті у мишей за дії бактерійного ліпополісахариду визначено оптимальну дозу і джерело мезенхімальних стовбурових



клітин та позитивну роль інтерлейкіну-6 для їх терапевтичної дії. Одержані дані оптимізують способи терапевтичного використання мезенхімальних стовбурових клітин для лікування когнітивних розладів, спричинених нейрозапаленням (акад. НАН України М.В. Скок, О.Ю. Лихмус, О.М. Калашник, К.Р. Успенська).

Встановлено протекторний вплив N-стеароїлетаноламіну на процеси старіння в щурів, що проявляється у нормалізації стану антиоксидантної системи та вмісту прозапальних цитокінів, позитивній модуляції ліпопротеїнового профілю плазми крові, нормалізації ліпідного складу серця та усуненні вікових морфофункціональних змін у міокарді. Виявлено виражену нейропротекторну дію N-стеароїлетаноламіну в щурів за аліментарного ожиріння (чл.-кор. НАН України Н.М. Гула, Г.В. Косякова, Т.М. Горідько, А.Г. Бердишев).

Установлено, що в клітинах гліоми з пригніченою активністю IRE1 знижується рівень експресії про-проліферативних і збільшується — анти-проліферативних генів, що корелює з вираженням пригніченням інтенсивності проліферації цих клітин та росту пухлин із них. У промоторах більшості досліджених генів виявлено сайти зв'язування транскрипційного фактора XBP1, який опосередковує ефекти IRE1, а також показана можливість посттранскрипційної регуляції експресії генів мікроРНК. Одержані результати свідчать про складність механізмів регуляції процесів проліферації клітин гліоми (чл.-кор. НАН України О.Г. Мінченко, О.О. Ратушна, С.В. Даніловський).

Встановлено, що адаптерний протеїн Ruk/CIN85 є важливою регуляторною ланкою сигнальних мереж пухлинних клітин, залучених до контролю їх малігнізації. Зокрема, в аденокарциномних клітинах грудної залози миші лінії 4T1 з надекспресією Ruk/CIN85 виявлено високий вміст конститутивно активних фосфоформ кіназ Erk1/2, mTOR, cSrc та фосфоформи транскрипційного фактора NF-κB порівняно з відповідними показниками у контрольних клітинах (Л.Б. Дробот, І.Р. Горак, Н.В. Латишко).

Показано, що за умов аліментарного В1 авітамінозу серед протеїнів мозку, що мають залишки лізину і здатні піддаватися ацетилюванню, найсуттєвіше знижується рівень ацетилювання α-тубуліну (до 15 % від контрольного). Одноразове введення В<sub>1</sub>-авіта-

мінозним щурам тіаміну призводить до відновлення інтенсивності ацетилювання. Отже, рівень ацетилювання, відповідно, і функціонування α-тубуліну як структурного фрагмента мікротрубочок у нервових клітинах значною мірою залежить від тіамінового статусу організму (М.М. Великий, Ю.М. Пархоменко, І.О. Шиманський, А.О. Мазанова).

Встановлено епітопи моноклональних антитіл I-4A та III-1D, що знаходяться в межах амінокислотної послідовності Aα105-206 D-регіону фібрину. Обидва антитіла реагують з фібрин(оген)ом та D-димером, адсорбованими на полістироловому планшеті (В.О. Чернишенко, Т.М. Платонова, Є.М. Макогоненко, О.В. Горницька).

Визначено різноспрямовану дію модуляторів *Sigma-1* рецепторів на передачу гальмівних та збуджувальних сигналів у нервових терміналях головного мозку. Показано, що агоніст *Sigma-1* рецепторів PRE-084 водночас із зниженням транспортерзалежного накопичення та позаклітинного рівня ГАМК не спричиняє впливу на такі ж характеристики транспорту глутамату в нервових терміналях (Т.О. Борисова, Н.Г. Позднякова, Н.В. Крисанова).

В Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України показано здатність холінергійної системи до спонтанної синхронізації електричної активності зон CA1 та CA3 гіпокампу в умовах блокади інших синаптичних систем. У щурів з моделлю хвороби Паркінсона виявлено знижену чутливість гіпокампу до проепілептиків (акад. НАН України О.О. Кришталь).

Встановлено, що буферизація внутрішньоклітинного кальцію швидким хелатом ВАРТА в концентрації 10 мМ протягом короткотривалої гіпоксії частково запобігає зменшенню амплітуд спонтанних АМПА струмів та нівелює гіпоксіїндуковані частотні зміни АМПА та НМДА спонтанних постсинаптичних струмів. Ці результати свідчать про те, що гіпоксіїндуковані зміни спонтанної АМПА та НМДА-активності можуть бути суттєво зменшені шляхом збільшення внутрішньоклітинного кальцієвого буфера (акад. НАН України М.С. Веселовський).

Дослідження впливу хлорпромазину, блокатора кальмодуліну на активність капсаїцин-чутливих TRPV1 каналів, які залучені у больову чутливість, показали, що він викликає пригнічення цих

каналів. Зроблено припущення, що активність TRPV1 каналів може модулюватися залежними від кальмодуліну процесами (акад. НАН України І.С. Магура, О.О. Лук'янець).

Показано, що ендogenousний сірководень та ендотеліальний моноцитактивувальний пептид II відновлюють спряження ендотеліальної NO-синтази, зменшують оксидативний і нітрозативний стрес, що призводить до пригнічення відкривання  $\text{Ca}^{2+}$ -залежної мітохондріальної пори (mPTP) і покращення спряження функції мітохондрій в тканинах серця старих тварин. Це супроводжується відновленням ендотеліальної вазодилатації та функціонального стану серця. Подібні ефекти вказаних сполук спостерігались під час реакції на ішемію-реперфузію і залежали від рівнів глутатіону (чл.-кор. НАН України В.Ф. Сагач).

Встановлено, що морфо-функціональний стан нервових клітин зони С1 гіпокампа ApoE-дефіцитних мишей в значній мірі залежить від ліпідного вмісту дієти. У тварин із низьким вмістом ліпідів (НЛ) у раціоні спостерігався вищий ступінь нейрозапалення, ніж у контрольній та з високим вмістом ліпідів (ВЛ) у раціоні. Проте також зменшується кількість неушкоджених пірамідних нейронів в зоні СА1. У тварин на НЛ і ВЛ раціоні відбувається зниження щільності синаптичних терміналей, кількості мітохондрій в них, а також концентрації молекул клітинної адгезії (чл.-кор. НАН України Г.Г. Скибо).

Показано, що активатор механочутливих *Piezo1*-каналів *Yoda1* здатен впливати на пасивні механічні властивості гладеньких м'язів детрузора сечового міхура (ГМ ДСМ). Водночас селективний антагоніст цих каналів *Dooku1* не змінює пасивні механічні властивості ГМ ДСМ. Нездатність *Dooku1* впливати на конститутивну активність механочутливих *Piezo1*-каналів свідчить про те, що механізм активації на механічне подразнення відрізняється від хімічної активації його агоністом *Yoda1* (чл.-кор. НАН України Я.М. Шуба).

Показано, що практично всі нейронні пластини Х отримують первинні аферентні входи, які переважно опосередковуються високотривалими Аδ-волоконками та С-волоконками. Нейрони пластини Х утворюють функціональні синаптичні контакти з первинними ноцицепторами, але проявляють помірну активність у відповідь на активацію високотривалих волокон (Н.В. Войтенко).

В експериментах на мишах, дефіцитних за геном аполіпопротеїну Е (ApoE), виявлено, що ApoE залучається до механізмів розвитку цереброваскулярної патології, посилюючи пошкодження нейронів за хронічної гіперперфузії головного мозку. Виявлено порушення IGF-1/PI3K/Akt-опосередкованої цитопротекції за гіпоксичного прекодиціювання у спонтанно гіпертензивних щурів (А.Г. Портниченко).

Встановлено, що у моделюванні ендотоксемії патогенетичні механізми пов'язані із генерацією АФК унаслідок активації клітин вродженого імунітету, що призводить до розвитку оксидативного стресу з подальшим ушкодженням ДНК імунокомпетентних клітин та індукцією їхньої загибелі переважно за некротичним шляхом (Р.І. Янчій).

В Інституті мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України проаналізовано цитологічні, біохімічні та молекулярно-генетичні характеристики клітинних груп, що утворюють колонію дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Результати цитологічного аналізу з використанням флуоресцентних барвників показали чітку диференціацію колонії на центральну та периферійну зони: клітини центральної зони характеризуються значною морфологічною гетерогенністю, 40 % проявляють ознаки апоптозу. Клітини периферійної зони формували гомогенну групу, де відсоток апоптотичних клітин становив 4—8 % (акад. НАН України В.С. Підгорський).

Створено моделі кандидозного, а також індукованого *Escherichia coli* та *Staphylococcus aureus* вагінітів у тварин. Розроблено протокол визначення біобезпечності пробіотичних штамів бактерій. Досліджено вплив імунобіотиків на фактори вродженого імунітету (функціональну активність клітин фагоцитарної системи), експресію Толл-подібних рецепторів, а також продукцію цитокінів Th1- та Th2-типів за експериментального вагініту у тварин (чл.-кор. НАН України М.Я. Співак).

Встановлено, що наноккомпозити на основі екзополісахариду штаму *Leuconostoc mesenteroides* 18K і наночасток срібла є нетоксичними у разі внутрішньошлункового введення та нанесення на поверхню шкіри. Показано їхню антибактеріальну дію щодо тест-штамів *Pseudomonas aeruginosa* і *Staphylococcus aureus* за зовнішнього застосування (чл.-кор. НАН України Н.К. Коваленко).

Із місць з високим рівнем забруднення виділено стійкі мікроорганізми, здатні розкласти хлороорганічні речовини — гексахлорциклогексан (ГХЦГ) і гексахлорбензол (ГХБ). Їх ідентифіковано як *Pseudomonas putida* (ІМВ В-7289 і ІМВ УКМ В-398.) та *Stenotrophomonas maltophilia* (ІМВ В-7288). Досліджено деструкцію ГХБ і ГХЦГ у ґрунтах полігонів забруднення: за 30 днів експозиції внесення комплексу із трьох культур рівень розкладання ГХБ склав 40 %, а ГХЦГ — 51—80 % від вихідного вмісту. Селекціоновані культури мікроорганізмів можуть бути рекомендовані для знешкодження хлороорганічних пестицидів (чл.-кор. НАН України Г.О. Іутинська).

Встановлено наявність у геномі штаму *S. globisporus* 1912 17 пучків генів біосинтезу різних сполук, окрім раніше заявлених кластерів генів біосинтезу ландоміцину Е, каротиноїдів, РНК і газових пухирців (чл.-кор. НАН України Б.П. Мацелюх).

Порівняльне вивчення віріонної ДНК фагів 49 і 59 із використанням біоінформатичного та рестрикційного методів встановило, що геноми обох фагів є циклічно пермутованими. Пермутація ДНК фага 59 є неперервною, у разі фага 49 пермутація віріонної ДНК має дискретний характер. Крім того, у геномі фага 49 виявлено аномальний сайт для рестриктази *SmaI*, який, на відміну від інших сайтів, не підлягає повному гідролізу, що може бути пов'язано із впливом найближчого нуклеотидного оточення (чл.-кор. НАН України Ф.І. Товкач).

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України показано, що субодиниця eEF1Ba комплексу факторів нуклеотидного обміну людини eEF1B набуває у розчині неглобулярної, видовженої форми, суттєвий внесок до формування якої вносить її С-кінцевий каталітичний домен. Визначено, що некаталітичний N-кінцевий домен негативно впливає на активність індивідуальної субодиниці eEF1Ba, що є потенційним механізмом інгібування каталітичної активності цієї субодиниці в ракових пухлинах (акад. НАН України Г.В. Єльська, Б.С. Негруцький).

Установлено, що лейцил-тРНК синтетаза 1-го структурного класу, проліл-тРНК синтетаза 2-го структурного класу та D-аміноацил-тРНК-деацिलाза з різними архітектурами корегуального домену мають спільний тРНК-асистувальний механізм редагування

помилки, у якому вільна 2'- або 3'-ОН-група субстрату відіграє ключову роль — через Н-зв'язок з групою С=О залишку субстрату. Вивчення включення *in vivo* норваліну (замість лейцину) у різні білки *E. coli* в умовах його підвищеної концентрації в середовищі показало, що воно є вибірковою і в переважній більшості проходить у так звані несуттєві для життєдіяльності бактерії білки (акад. НАН України М.А. Тукало).

Для дослідження агрегаційних властивостей з метою отримання лікарських форм протипухлинного цитокіна ЕМАР II одержано його стабільний комплекс з полісахаридом декстран-70 у розчині, а також проведено комп'ютерне моделювання взаємодії між окремими мономерами білка. Встановлено, що декстран-70 зв'язується в межах інтерфейсу димера ЕМАР II, чим стабілізує білкову глобулу ЕМАР II та перешкоджає процесу агрегації та олігомеризації (чл.-кор. НАН України О.І. Корнелюк).

Визначено нові протеїн-протеїнові комплекси компонентів структур інвадоподій — актин-збагачених виростів мембрани в клітинах агресивних ракових пухлин, показано вірогідну роль таких комплексів у злоякісній трансформації клітин. Вивчення компонентів комплексів, з якими пов'язана міграція клітин, виявило також їхню причетність до аномалій у перебудовах цитоскелету, пов'язаних із нейродегенеративними розладами (чл.-кор. НАН України А.В. Риндич).

Доведено, що структурно-динамічні властивості взаємних недисоціативних перетворень пар основ АТ(WC), АТ(VWC), АТ(H) і АТ(rH) контролюються електронним спряженням вільної електронної пари амінного атома азоту з  $\pi$ -електронною системою пурінового кільця аденіну (чл.-кор. НАН України Д.М. Говорун).

Показано формування потрійних комплексів химерного онкобілка BCR-ABL з кортактином та актином, що свідчить про важливу роль BCR в реорганізації актинових волокон та його здатність втручатись у нормальний перебіг клітинних процесів, які можуть призводити до онкогенної трансформації кровотворних клітин (Г.Д. Телегеев).

Виявлено шість нових потенційних інгібіторів репаративного ензиму Об-метилгуанін-ДНК метилтрансферази, що здатні підсилювати цитотоксичний ефект алкілувальних сполук. Окремі

інгібітори у концентрації 10 мкМ не виявляють цитотоксичної дії у клітинах людини *in vitro*, спричиняючи водночас зниження рівня експресії гена *MGMT*, що важливо для ефективності хіміотерапії (Л.Л. Лукаш, О.О. Півень).

Показано, що еволюція випадкових каріотипів та набуття рис злоякісної трансформації клітинами пухлинного і непухлинного походження відбуваються внаслідок дії пухлино-асоційованих білків CH13L1 та CH13L2, а не перенесення чужорідної ДНК як фактора стохастичності геному (І.Я. Скрипкіна, П.О. Арешков).

Досліджено патерни експресії генів, що регулюють ліпідний метаболізм або асоційовані з мікрооточенням пухлин передміхурової залози, з метою розробки експресійних панелей для діагностики новоутворень і оцінки потенційної відповіді на протиракову терапію цих пухлин (В.І. Кашуба).

Ідентифіковано функціонально різні групи генів, активність яких змінюється або залишається незмінною на етапах між I і II триместрами та між II і III триместрами вагітності в плаценті людини (М.Ю. Оболенська).

Виявлено нові мутації та уперше визначено гени-кандидати, мутації в яких спричиняють порушення розвитку статі. Розроблено методику ДНК-аналізу генетичних та епігенетичних порушень при синдромі Прадера — Віллі (інформативність 100 %) та синдромі Ангельмана (80 %) (Л.А. Лівшиць, С.А. Кравченко).

Встановлено, що рослини щучника антарктичного *D. antarctica*, вирощені *in vitro*, не мають істотних відмінностей від дикорослих рослин за вмістом низки біологічно активних речовин. Виявлено рослини, екстракт яких під час вивчення протипухлинної активності на клітинних культурах людини був найменш цитотоксичним для умовно нормальних клітин, за одночасного істотного пригнічення злоякісних, що відкриває можливості використання *D. antarctica* для розробки нових протипухлинних препаратів (чл.-кор. НАН України В.А. Кунах).

В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України показано, що безконтактне ко-культивування клітин ліній раку молочної залози людини лінії MCF-7 з компонентами стромального мікрооточення в системі *in vitro* призводить до зниження чутливості фібробластів до інсуліну

та посилення метаболізму глюкози. Зазначені зміни супроводжуються пригніченням експресії білків, що беруть участь у регуляції рівня експресії рецептора інсуліну, та вказують на зниження ступеня злоякісності пухлинних клітин і підвищення їхньої чутливості до дії ДНК-пошкоджувальних цитостатиків (акад. НАН України В.Ф. Чехун, О.О. Лихова).

Показано, що активація поверхневих рецепторів CD150 та CD180 на В-лімфоцитах при хронічному лімфолейкозі призводить до зниження рівня експресії мРНК та секреції імуносупресорного інтерлейкіну-10, який залучений до виживаності та проліферації злоякісно трансформованих лімфоцитів. Виявлено, що CD150 та CD180 позитивно регулюють рівень експресії ключової мішені для цільової терапії хронічного лімфолейкозу — поверхневого рецептора CD20, що може бути враховано для підвищення ефективності терапії, заснованої на застосуванні моноклональних антитіл проти CD20 (І.М. Гордієнко, В.В. Бентрад).

Установлено, що анеуплоїдний ДНК-статус, ампліфікація онкогенів *Her-2/neu* та *c-MYC* поряд з високою експресією відповідних білків та низьким рівнем онкосупресора FOXP3 у пухлинних клітинах ендометрію асоціюється з такими показниками агресивності злоякісного процесу, як високий проліферативний потенціал, низький ступінь диференціювання та глибока інвазія пухлини у міометрій (Л.Г. Бучинська, Н.П. Юрченко).

Уперше доведено участь білків ремоделювання кісткової тканини у формуванні ступеня злоякісності клітин найрозповсюдженіших гормоно-залежних новоутворень. Зафіксовано вищий рівень експресії BMP-7 та остеонектину у гормон-рефрактерних клітинах ліній MDA-MB-231, MDA-MB-468 та DU-145, які характеризувалися високою проліферативною та інвазивною активністю, а також низькими адгезивними властивостями (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Н.Ю. Лук'янова, Л.А. Налескіна).

Встановлено, що за умов високого вмісту розчинної форми CD150 у плазмі крові хворих на хронічний лімфолейкоз ефект цитотоксичної дії флударабіну та бендамустіну зростає, що дає можливість використання даного показника як комплексної складової предиктивних маркерів під час лікування хворих із даною патологією (Л.М. Шлапацька, І.М. Гордієнко).



Показано, що у тканині печінки з метастазами раку прямої кишки та прилеглий до печінки жировій тканині формується специфічне метастатичне мікрооточення, яке характеризується високими рівнями генерування супероксидних радикалів, вмісту NO, комплексів FeS-білків з NO та активністю желатиназ (І.І. Ганусевич, А.П. Бурлака).

Визначено, що зі зростанням злоякісності в пухлинах передміхурової залози знижуються рівні експресії ферментів синтезу поліамінів (аргінази, орнітиндекарбоксилази і спермінсинтази), підвищуються рівні експресії ферментів їхнього катаболізму (спермін / спермідин ацетилтрансферази і поліаміноксидази) та різко знижується рівень сперміну. Одержані дані важливі для розробки нових критеріїв для диференційної діагностики злоякісних та доброякісних пухлин передміхурової залози у людини (С.П. Залеток, В.О. Шляховенко, С.В. Гоголь).

Установлено обернену залежність між розміром пухлинного вузла карциноми Ерліха і показниками продукції NO та активності аргінази у фагоцитувальних клітинах, що свідчить про переважання на термінальних стадіях розвитку пухлини макрофагів з фенотипом M2 (пропухлинних). Отримані дані відкривають перспективу пошуку підходів до вивчення феномену пластичності макрофагів з метою підвищення протипухлинної резистентності організму (Г.В. Діденко, Н.І. Федосова, І.М. Воейкова).

Показано ріст частоти В-клітинного хронічного лімфолейкозу (В-ХЛЛ) з 19 до 28,1 % та гострого мієлоїдного лейкозу (ГМЛ) із 28,5 до 29,5 % у дорослого населення України, що проживає на радіаційно забруднених територіях. Виявлено більшу частку В-ХЛЛ у чоловіків і ГМЛ — у жінок. Отримані дані опосередковано підтверджують гіпотезу щодо визначально різної радіочутливості системи кровотворення у чоловіків і жінок до дії малих доз іонізуючої радіації (Д.Ф. Глузман, Т.С. Іванівська, С.В. Коваль).

В Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України встановлено наявність у препараті «Кріоцелл-кріоекстракт плаценти» протизапального цитокіну — інтерлейкін-10, що свідчить про доцільність використання цього кріоекстракту в лікуванні аутоімунних захворювань. Розроблено спосіб кріоконсервування монукулеарів кісткового мозку з метою подальшої генерації з них

*ex vivo* дендритних клітин з високим рівнем толерогенної активності (акад. НАН України А.М. Гольцев).

Експериментально показано адекватність удосконаленої фізико-математичної моделі, яка дає можливість прогнозувати зміни основних параметрів клітин на етапах низькотемпературного консервування з урахуванням трансмембранного потенціалу (О.І. Гордієнко).

Досліджено вплив біорегуляторів стовбурових та прогеніторних клітин, отриманих мезенхімальних стромальних клітин дерми людини у процесі консервування на біохімічні та функціональні параметри стану ізольованої печінки щурів після тривалого гіпотермічного зберігання та подальшої нормотермічної реперфузії, що допомагає значно покращити енергетичний, прооксидантно-антиоксидантний та морфологічний стан і секреторну функцію ізольованої печінки (О.Ю. Петренко).

На моделі експериментального інфаркту міокарда у щурів показано, що одночасне застосування терапевтичної гіпотермії і введення алогенних МСК сприяє активації компенсаторно-регенераторних процесів у кардіоміоцитах (М.О. Чиж).

Встановлено, що кріопротектори гліцерол, ДМСО, сахароза і ПЕГ-1500 сприяють зниженню рівня експресії CD44 і зменшенню кількості CD44<sup>+</sup>-еритроцитів, що відображає складні перебудови в мембрані, які впливають на стійкість клітин у процесі кріоконсервування (Л.О. Бабійчук).

Визначено, що ліофілізація екстрактів плаценти людини дає змогу зберегти їх антиоксидантну та протизапальну дію, що проявляється також у прискоренні репараційних процесів під час опікового ушкодження шкіри у лабораторних тварин (О.А. Нардід).

З метою низькотемпературного зберігання гермоплазми винограду створено дослідну ділянку ампелографічної колекції сертифікованих зразків безнасіenneвих, винних і універсальних сортів винограду різного терміну визрівання (Л.Ф. Розанов).

У ДУ «Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України» виявлено, що явища окисного стресу за умов росту клітин MCF-7 у вигляді багатоклітинних пухлинних сфероїдів (БПС) посилюються порівняно з моношаровим ростом і наближаються до статусу в пухлині *in vivo*.



Процеси пероксидації і нейтралізації вільних радикалів у БПС за умов їхнього збагачення стовбуровими пухлинними клітинами пригнічені порівняно із незбагаченими БПС (М.В. Сидоренко, С.В. Безуглий).

В Інституті біології клітини НАН України встановлено, що фруктозо-1,6-бісфосфатаза у метилотрофних дріжджах деградує у вакуолях через автофагійний шлях. Запропоновано новий метод селекції мутантів з пошкодженням генів, пов'язаних із процесом автофагійної деградації цитозольних білків, та одержано інсерційні мутанти, у яких сповільнено процес деградації (акад. НАН України А.А. Сибірний).

Виявлено пероксидазну активність у розчині нанокмполімерів на основі перехресно-зшитого декстрану та оксиду заліза (III) (відносно АБТС до 6,1 Од./мг препарату), які водночас проявляють високу хемосенсорну чутливість до пероксиду водню у разі нанесення на графітовий електрод ( $41,1 \text{ А} \cdot \text{М}^{-1} \cdot \text{м}^{-2}$ ) (М.В. Гончар).

Встановлено, що ефективність дії синтезованих нових похідних тіазолу (IC50) на клітини ліній HL-60 і K562 лейкозу людини відповідає ефективності дії доксорубіцину — «золотого стандарту» протипухлинної хіміотерапії. Чутливі до цих похідних і клітини меланоми, тоді як клітини гепатокарциноми, гліобластоми, карциноми прямої кишки, молочної залози і яєчника є малочутливими до їхньої дії (чл.-кор. НАН України Р.С. Стойка).

Вивчено вплив модулаторів структури цитоскелета та структурних аналогів аргініну на життєздатність, проліферативну активність та метастатичний потенціал пухлинних клітин у разі голодування за аргініном та досліджено окремі сигнальні шляхи, залучені у регуляцію цих процесів (О.В. Стасик).

У Міжнародному центрі астрономічних та медико-екологічних досліджень НАН України показано, що застосування нормоксичної газової суміші після короткочасних навантажень субмаксимальної інтенсивності може бути використано для збільшення потужності і обсягу виконуваної роботи (В.І. Портніченко, В.М. Ільїн, А.Г. Портніченко, В.І. Носар, О.Л. Євтушенко, Ю.В. Кравченко, Ф.Х. Бічекуєва).

У дітей при нефротичній формі хронічного гломерулонефриту виявлено закономірності посилення експресії iNOS, колокалізо-

ваної з індукованим гіпоксією фактором HIF-1 $\alpha$ . Встановлено, що розвиток захворювання супроводжується зростанням рівня HIF-1 $\alpha$  і активності фактора системи антиапоптозного захисту Bcl-2, експресії iNOS в ІКК, проксимальних, дистальних каналцях та в зоні юкстагломерулярних клітин клубочків нирок. Визначено позитивну залежність між порушенням фільтраційної функції нирок, ступенем зростання рівнів HIF-1 $\alpha$  та біогенезом мітохондрій із колокалізованою на них експресією Bcl2 (М.М. Тарадій, І.В. Багдасарова, Я. П. Івашкевич, Р.В. Багдасарова, М.О. Галась).

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України отримано нові дані стосовно молекулярних механізмів розвитку явища гіпобіозу у тварин. Завершується підготовка державної науково-інноваційної програми про сталий розвиток України на період до 2030 року (акад. НАН України Д.О. Мельничук).

В Одеському національному університеті ім. І.І. Мечникова визначено біологічну різноманітність мікробіому гідробіонтів (молосків, губок та водоростей) Чорного моря, де представлені молочнокислі та споротвірні факультативно-анаеробні бактерії. Показано, що чорноморські губки є перспективним джерелом продуцентів нових антимікробних сполук для морської біотехнології (чл.-кор. НАН України В.О. Іваниця).

## БІОТЕХНОЛОГІЯ

В Інституті біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України проведено доклінічні дослідження антитромботичного засобу «калікс[4]арен C-145» та показано його антиатерогенну та проангіогенну дію. Упроваджено в клінічну практику раніше розроблений метод одержання висококонцентрованої суспензії тромбоцитів для клітинної терапії. Тривають клінічні випробування адсорбційного гемостатичного аплікаційного композиту «Карбогемостат» (акад. НАН України С.В. Комісаренко, Т.М. Платонова, В.О. Чернишенко).

Здійснено науково-технологічну розробку одержання субстанції комплексного препарату, що включає вітамін D<sub>3</sub>, метиленбісфосфонат і кальцій, для лікування захворювань кісткової тканини, зокрема остеопорозу (акад. НАН України С.В. Комісаренко, М.М. Великий, І.О. Шиманський).

Створено високочутливу «сендвіч»-IEA тест-систему для кількісного визначення простат-специфічного антигену (PSA), яка може бути використана для діагностики та моніторингу ефективності терапії карциноми простати (Д.В. Колибо, С.І. Романюк, А.Ю. Лабинцев, К.Ю. Манойлов, А.А. Сіромолот).

Показано, що нанорозмірні частинки, які виділяються під час горіння пластика, мають нейротоксичні властивості, але в низьких концентраціях проявляють антиоксидантний ефект, зумовлений їхньою вуглецевою компонентою. За наявності таких наночастинок спостерігається зменшення кількості як ендогенно, так і екзогенно утворених активних форм кисню у нервових терміналях головного мозку, що важливо для розроблення методології виявлення та нейтралізації токсичного впливу наночастинок аерозолів та інших забруднювачів повітря (Т.О. Борисова, А.С. Тарасенко, Н.Г. Позднякова, Н.В. Крисанова, А.О. Пастухов).

Здійснено модифікацію сенсора для діагностики непереносимості лактози «Лактозотестер» ТУ У 26.5-05417288-012:201 (Л.Б. Дробот, С.Г. Шандренко).

В Інституті молекулярної біології і генетики НАН України розроблено експрес-систему оцінки *in vivo* ступеня ефективності потенційної терапевтичної дії мезенхімних стовбурових/стромальних клітин (МСК) пуповини людини за рахунок впливу на контрольоване неінфекційне запалення у мишей, оскільки одним з основних механізмів, що забезпечує регенеративні властивості МСК різного походження, є їхня імуномодулювальна активність (чл.-кор. НАН України В.А. Кордюм).

Досліджено та оптимізовано умови формування біоселективних елементів сенсорних пристроїв з використанням наноматеріалів різної природи у разі їхньої інтеграції з фізичними перетворювачами. Показано, що наноматеріали суттєво покращують аналітичні характеристики сенсорів, зокрема, підвищують чутливість і стабільність й розширюють динамічний діапазон визначення речовин (акад. НАН України Г.В. Єльська, акад. НАН України О.П. Солдаткін).

Ідентифіковано нові інгібітори ферменту сортази *A Staphylococcus aureus* і MurB *Escherichia coli*. Розроблено моделі машинного

навчання для пошуку активних сполук проти резистентного штаму *Pseudomonas aeruginosa* (С.М. Ярмолук).

Встановлено, що за стресових умов пробіотична культура бактерій *Komagataeibacter intermedius* змінює структуру мембран, зокрема, кількість фосфоліпідів, і, відповідно, позаклітинні мембранні везикули змінюють взаємодію з іншими наноструктурами, клітинами бактерій і культурами клітин людини і мишей, порівняно із везикулами контрольних бактерій. Такі зміни як аномальна проникність мембрани, злиття з еукаріотними мембранами роблять їх перспективними для досліджень щодо використання в біомедицині. (Н.О. Козировська).

Ідентифіковано інгібітори теломерази, що виявляють антипроліферативну дію в культурі пухлинних клітин у мікро- та наномольних концентраціях. Під час використання низькотемпературної люмінесценції як нового інформативного інструменту «прямих» досліджень квадруплексних структур НК уперше у спектрах люмінесценції квадруплексної ДНК зафіксовано процеси утворення інтермедіатів її дефолдингу (І.Я. Дубей).

Показано протипухлинну активність природних олігорибонуклеотидів *in vitro* та *in vivo*. Створено експресувальні плазмідні вектори з генами білка-ліганда PDL1 та білка рецептора PD1 і опрацьовані методи синтезу та очистки цих рекомбінантних білків у бактеріальній системі. Встановлено залежність біологічної активності олігорибонуклеотидів від їхньої кислотнo-солевої форми (З.Ю. Ткачук).

В Інституті експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України розроблено алгоритм персоналізованого моніторингу перебігу раку молочної залози на клінічному матеріалі *ex vivo* на основі комплексної оцінки клініко-патологічних особливостей хворих, молекулярного профілю новоутворень та статусу циркулювальних мікроРНК. Доведено, що висока чутливість та специфічність створеної панелі епігенетичних біомаркерів допомагає отримувати інформацію щодо агресивності перебігу та ефективності лікування хворих на рак молочної залози. Запропонований підхід забезпечує можливість корекції схем терапії та покращення результатів лікування онкологічних хворих (акад. НАН України В.Ф. Чехун, Н.Ю. Лук'янова).

Уперше показано, що експресія CD150 в пухлинних клітинах гліального походження асоційована з їхньою чутливістю до дії хіміопрепаратів. За наявності експресії CD150 клітини лінії U87 є чутливішими до дії темозоломід — препарату першої лінії лікування хворих на гліобластому, тоді як нокаутовані по гену *SLAMF1* — до дії цисплатину та доксорубіцину. Результати досліджень є експериментальним підґрунтям необхідності скринінгу експресії CD150 у пухлинах різного гістогенезу як складової, що визначає біологічну гетерогенність пухлини і впливає на її індивідуальні біологічні властивості (Л.М. Шлапацька, І.М. Гордієнко).

Удосконалено діагностику клінічно та прогностично різних варіантів гострих лімфобластних лейкозів, що базується на імуноцитохімічному визначенні експресії патогномонічних антигенів В-лімфобластів (CD19, CD22, CD10, CD20, CD79 $\alpha$ , CD58), Т-лімфобластів (CD7, CD2, CD3, CD4, CD8, CD5) та експресії неспецифічних мієлоїдних маркерів (CD34, CD33, CD13), це дало змогу ідентифікувати патологічний клон клітин, які за своїми імунофенотиповими характеристиками є наближеними до лейкоемічних стовбурових клітин з імунофенотипом CD34<sup>+</sup>/CD33<sup>+</sup>/CD19<sup>+</sup>-. Наявність зазначеного імунофенотипу є маркерною ознакою приналежності пацієнта до групи хворих із несприятливим перебігом захворювання (Д.Ф. Глузман, Т.С. Іванівська, С.В. Коваль).

Уперше отриманно кон'югати вітчизняних моноклональних антитіл із флуоресцентним білком PerCP, барвником PC5 та його вітчизняним аналогом R-PE-ISC-650, які за своїми характеристиками не поступаються комерційним аналогам і в подальшому можуть бути використані для диференційної діагностики лейкозів та лімфом, визначенні імунологічного статусу у злоякісних новоутвореннях, інфекційних і аутоімунних захворюваннях, а також моніторингу стану імунної системи у осіб із ВІЛ-інфекцією / СНІДом (Л.М. Шлапацька).

Створено молекулярну систему для доставки специфічних білків у клітини пухлин на основі взаємодії наночастинок золота (НЧЗ) із GST-злитими протеїнами сімейства MRPS18 (S18-1-3), TP53 та RB. Показано, що кон'югати GST-злитих протеїнів, іммобілізовані на поверхні НЧЗ, підвищують чутливість злоякісних клітин до протипухлинної терапії (О.В. Кашуба, Л.М. Ковалевська).

Уперше встановлено, що інкубація клітин раку молочної залози людини з феромагнітним нанокомпозитом Фероплатом призводить до зниження їхньої протеолітичної активності. У системі *in vivo* виявлено, що Фероплат головним чином накопичується в плазматичних мембранах пухлинних клітин, резистентних до цисплатини. Отримані дані свідчать про здатність Фероплату до зменшення інвазивних властивостей злоякісно трансформованих клітин високого ступеня злоякісності та з фенотипом медикаментозної резистентності за рахунок зниження їхніх адгезивних властивостей (акад. НАН України В.Ф. Чехун, І.М. Тодор).

Розроблено спосіб профілактики рецидивування злоякісних пухлин кісток тазу та нижніх кінцівок після кістково-замісної хірургії у хворих із поліморбідністю шляхом використання нейропептиду даларгіну внутрішньовенно в загальноприйнятій дозі протягом 10 діб. Застосування комплексного лікування: хірургічне втручання (кістково-замісна операція або ендопротезування) + біомін + + даларгін забезпечує значно більшу тривалість безрецидивного періоду перебігу хвороби (на  $9,6 \pm 1,3$  міс.), зменшення загострень супутніх захворювань та обсягу прийнятих лікарських препаратів, порівняно з відомими протоколами лікування цієї категорії хворих (Н.К. Сафонов, В.Ф. Коноваленко).

Визначено позитивний ефект ентеросорбентів на основі активованого вугілля (тип ГСГД) щодо пом'якшення дії іонізуючої радіації на організм експериментальних тварин. Призначення ентеросорбенту з насипною щільністю 0,2 г/см<sup>3</sup> (EC1) щурам після опромінення у сублетальній дозі 6,0 Гр рентгенівських променів прискорює відновлення про/антиоксидантного співвідношення в крові, у 1,7 раза зменшує рівень супероксидних радикалів у печінці, пригнічує пошкодження ДНК головного мозку та знижує рівень MetHb у крові. Використання ентеросорбенту з насипною щільністю 0,1 г/см<sup>3</sup> (EC2) сприяє підвищенню у 2,3 раза вмісту лейкоцитів і лімфоцитів периферичної крові щурів, а також знижує окисну модифікацію ліпідів на  $13,6 \pm 0,1$  % на дев'яту добу після опромінення. Ентеросорбція сприяє повному відновленню рівня протеїну С, а також значному гальмуванню виходу солідних пухлин (у 7 % щурів проти 17 % у опроміненій групі на сьомий місяць після опромінення) (чл.-кор. НАН України В.Г. Ніколаєв, В.В. Сарнацька).

Показано, що у щурів із термічним опіком II-IIIА ступеня по-в'язки волокнисті сорбуючі (ПВС) у 1,3 раза прискорюють епітелізацію ран та сприяють відновленню епідермісу у 40 % тварин. Установлено, що застосування ПВС у щурів із радіаційно-термічним ураженням на третю та сьому добу призводить до збільшення кількості лейкоцитів на 33,5 і 57,1 %, лімфоцитів — на 50,7 і 122,0 % відповідно, а також до зниження про/анти-оксидантного співвідношення на 17,2 і 4,2 % відповідно (чл.-кор. НАН України В.Г. Ніколаєв, В.В. Сарнацька).

В Інституті проблем кріобіології і кріомедицини НАН України встановлено антиапоптотичну дію регуляторних синтетичних нейропептидів кіоторфіну, неокіоторфіну та препарату «Даларгін», який є аналогом пептиду із головного мозку гібернуючих ховрахів (лейенкефаліну), в умовах холодового стресу в дослідженнях *in vitro* на фібробластах лінії L 929 та *in vivo* на лейкоцитах периферичної крові щурів (О.К. Гулевський).

Розроблено технологічні параметри підготовки гранул альгінатного гелю з іммобілізованими клітинами пробіотиків до наступної ліофілізації. Отримано експериментальні ліофілізовані зразки пробіотиків *S. boulardii*, іммобілізованих в альгінатному гелі (І.П. Висеканцев).

Встановлено, що колагенові макропористі носії, заселені мезенхімальними стовбуровими клітинами, можуть бути використані для скринінгу дії лікарських препаратів *in vitro* та визначено мінімальну ефективну концентрацією мітоміцину, що інгібує проліферацію клітин у тривимірних умовах (О.Ю. Рогульська).

У Сумському державному університеті МОН України встановлено, що мікрохвильове опромінення (600 Вт) скорочує час утворення проміжного гідрогелю гідроксиапатиту і хітозану (CS) до 3 хв і не впливає на структуру макромолекул CS. Включення фулерену C60 підвищує стійкість гранул до руйнування і допомагає регулювати час вивільнення лікарського препарату зі складу композиту. Тест на життєздатність клітин вказує на відсутність токсичності композитів, що містять 0,3 і 0,15 мг/мл фулерену C60 (чл.-кор. НАН України Л.Ф. Суходуб).

Встановлено, що частота нирковоклітинного раку (НКТ) високого гістологічного ступеня злоякісності з наявністю осередків саркомоподібного росту достовірно переважає у хворих із зони радіаційно уражених регіонів (ЗРР) України, порівняно до хворих із «чистих» регіонів. Зміни перитуморальної тканини нирки у хворих на НКТ із ЗРР відрізняються статистично вірогідним зростанням частоти вогнищового потовщення гломерулярної базальної мембрани, а також частоти епітеліальної ядерної атипії та карциноми *in situ*, порівняно до хворих із «чистих» регіонів (чл.-кор. НАН України А.М. Романенко).

Виявлено інтраопераційні зміни гемодинаміки на різних етапах коронарного шунтування та фактори, які спричиняють порушення скорочувальної здатності міокарду. Досліджено вплив ефективності застосування стовбурових мезенхімальних клітин плаценти людини для лікування ішемічної кардіоміопатії під час прямого введення стовбурових клітин в міокард лівого шлуночка серця та виявлено у цьому випадку покращення скорочувальної здатності міокарду (чл.-кор. НАН України А.В. Руденко).

Для упровадження в практичну медицину розроблено новітні методи генної терапії, а також регенеративні технології для використання в лікуванні спадкової патології, тяжких захворювань, які не виліковуються на сучасному рівні. Для використання у разі екологічних, техногенних катастроф, у медицині військових конфліктів тощо (чл.-кор. НАН України Г.М. Бутенко).

Встановлено, що у літніх хворих з хронічним обструктивним захворюванням легень порушення мікроциркуляції корелює зі зниженням бронхіальної прохідності і сатурації крові (чл.-кор. НАН України О.В. Коркушко).

Показано, що рівень експресії PCNA, Akt, BRAF<sup>WT/V600E</sup> і міРНК-146b у пухлинній тканині папілярної карциноми щитоподібної залози був вищим, ERK1/2 — нижчим, а PARP не відрізняється у порівнянні з умовно-нормальною тканиною. Інтенсивність RET/RTC1 або RET/RTC3, а також наявність обох перебудов може свідчити про агресивність, інвазивність пухлини. Вираженість експресії RET/RTC1 та RET/RTC3 можуть бути додатковими молеку-



лярними маркерами агресивності папілярних карцином щитоподібної залози (чл.-кор. НАН України М.Д. Тронько).

Встановлено, що пренатальна експозиція чоловічих плодів шурів бісфенолом А призводить до порушення статеві диференціації мозку у вигляді жіночої (лордозної) статеві поведінки у дорослих самців. Ці дані розкривають роль етіологічних чинників розладів статеві диференціації мозку та репродуктивного здоров'я, що є важливим для їхньої профілактики (чл.-кор. НАН України О.Г. Резніков).

Визначено механізми токсичної дії наночастинок сполук важких металів (свинець, кадмій, залізо) на серцево-судинну систему піддослідних тварин за умови короткочасного та тривалого надходження в організм та на альтернативних моделях в умовах *in vitro* (чл.-кор. НАН України І.М. Трахтенберг).

Розроблено комбіновані методи лікування хворих на метастатичні пухлини субтенторіальної локалізації (акад. НАН України Ю.П. Зозуля).

Здійснено молекулярно-генетичну ідентифікацію видового складу акантамеб, ізольованих з бентонітових родовищ на території України (Кримське, Черкаське, Закарпатське). Результати розширеного сіквенсу 16S та 18S РНК розміщено у Світовому генетичному банку (акад. НАН України В.П. Ширококов).

Розроблено показання та критерії оцінки ефективності рентгенендоваскулярної емболізації селезінкової та лівої шлункової артерій для вторинної профілактики кровотечі зі стравохідних фібектазій (акад. НАН України П.Д. Фомін).

На основі багаторічних досліджень сформовано екологічну концепцію розвитку серцево-судинних захворювань людини (чл.-кор. НАН України Д.Д. Зербіно).

Розроблено цільовий температурний менеджмент у варіанті терапевтичної гіпотермії із використанням неінвазивних та інвазивних технологій і застосуванням способу контрольованої нормотермії. Розроблено показання, протипоказання, алгоритм покрокового проведення терапевтичної гіпотермії з метою нейропротекції головного мозку у хворих із черепномозковою травмою, а також технології охолодження при розвитку рефрактерної до фармакологічної терапії антипіретиками гіпертермії центрального генезу з

метою попередження вторинного пошкодження головного мозку (чл.-кор. НАН України Л.В. Новицька-Усенко).

Розроблено ендоваскулярні та лапароскопічні методи лікування пухлин надниркової залози. Проведено аналіз результатів хірургічного лікування ендокардиту (чл.-кор. НАН України О.С. Никоненко).

У Центрі інноваційних медичних технологій НАН України встановлено, що клінічні варіанти метаболічного синдрому (МС) мають відмінні патерни адипозопатії: в групі з МС за нормального ІМТ має місце найвираженіший дефіцит адипонектину, що вказує на найбільший ризик кардіометаболічних ускладнень у жінок, водночас у групі жінок з МС на тлі ожиріння, незважаючи на гіперлептинемію, рівень адипонектину був порівнюваним з таким у жінок без МС (І.М. Тодуров).

\* \* \*

Протягом 2019 року Відділення зосереджувало свою увагу на концентрації кадрових, матеріально-технічних і фінансових ресурсів на пріоритетних напрямках фундаментальних і прикладних наукових досліджень, а також оптимізації мережі та внутрішньої структури установ. Припинено діяльність ДП «Наукова лабораторія кріотутливості та кріорезистентності біологічних об'єктів при їх зберіганні в тканинному банку». Постановою Президії НАН України від 30.10.2019 № 263 ухвалено рішення про створення Міжнародного українсько-кубінського онкологічного інноваційного центру.

Приділялася значна увага розвитку співробітництва установ Відділення із закладами Національної академії медичних наук України, Національним університетом імені Тараса Шевченка (ННЦ «Інститут біології та медицини»), Національним університетом «Києво-Могилянська Академія», Національним університетом «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національним університетом харчових технологій (факультет біотехнології і екологічного контролю, кафедра біотехнології і мікробіології), зокрема шляхом залучення кваліфікованих фахівців до роботи наукових рад та проведення спільних наукових досліджень.

Протягом звітнього року в установах Відділення захищено 10 докторських та 29 кандидатських дисертацій.



Роботу періодичних видань успішно забезпечували редакції журналів установ Відділення.

Плідною була робота установ Відділення з організації та проведення наукових форумів. Найважливіші серед них:

- Науково-практична конференція молодих учених з міжнародною участю «Фундаментальна медицина: інтегральні підходи до терапії хворих з онкопатологією», присвячена Всесвітньому дню боротьби проти раку, 4—5 лютого, Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України;

- Тиждень мозку в Україні, 11—17 березня, Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України;

- Конференція молодих учених «Сучасні аспекти біохімії і біотехнології — 2019», 21—22 березня, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України за підтримки ТОВ «АЛТ Україна»;

- 13-а школа-семинар «Біофізичні методи досліджень», 17—19 квітня, Інститут фізіології імені О.О. Богомольця НАН України;

- Конференція молодих учених «Холод в біології та медицині», 27—29 травня, Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН України спільно з кафедрою кріобіології ЮНЕСКО;

- 20-й 3'їзд Українського Фізіологічного Товариства, присвячений 95-річчю академіка П.Г. Костюка, 27—30 травня, Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України;

- 6-й з'їзд Товариства клітинної біології з міжнародним представництвом, 18—21 червня, Інститут біології клітини НАН України за участі Всеукраїнської громадської організації «Українське товариство клітинної біології», Івано-Франківського національного медичного університету;

- Міжнародна конференція для молодих учених «Сучасні проблеми мікробіології та біотехнології» в рамках XIV Міжнародної Літньої школи «Молекулярна мікробіологія і біотехнологія», 18—21 червня, Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Товариство мікробіологів України імені С.М. Виноградського, Одеське товариство біологів і біотехнологів;

- XIV Міжнародна Літня школа «Молекулярна мікробіологія і біотехнологія», 10—22 червня, Одеський національний університет

ім. І.І. Мечникова, Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України, Товариство мікробіологів України імені С.М. Виноградського, Одеське товариство біологів і біотехнологів;

- 8-ма міжнародна Вайглівська конференція, 26—28 червня, Університет м. Лодзь, Польща, спільно з Інститутом біології клітини НАН України;

- 8<sup>th</sup> Congress of European Microbiologists (FEMS 2019), 7—11 липня, Федерація Європейських мікробіологічних товариств та Інститут біології клітини НАН України;

- XIV Міжнародна наукова конференція «Фактори експериментальної еволюції організмів» / *Factors in Experimental Evolution of Organisms*, 15—20 вересня, Українське товариство генетиків і селекціонерів ім. М.І. Вавилова;

- Навчальна конференція «Запровадження загальноєвропейського досвіду для відновлення Центру нейронаук світового рівня у Києві» програми ЄС з досліджень та інновацій «Горизонт 2020», 29 вересня — 4 жовтня, Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України;

- XII Український біохімічний конгрес, 30 вересня — 4 жовтня, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, Українське біохімічне товариство, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського за підтримки МОЗ, МОН, НАМН України, *FEBS* та *RECOOP HST*;

- II Міжнародна науково-практична конференція «Пухлина та організм: нові аспекти старої проблеми» (*Tumor and Host: Novel Aspects of Old Problem*), 21—22 листопада, Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України за підтримки Організації європейських інститутів раку (*OECI*).

З метою популяризації науки велася співпраця установ Відділення з редакціями газет «Дзеркало тижня», «День», «Світ», «Факти і коментарі» та радіо- і телеканалами, у рамках проблематики яких обговорювалися доволі гострі питання сьогодення, зокрема, що стосуються здоров'я людей. Для публікації на сайті НАН України регулярно подавалася інформація у науково-популярній формі про наукову діяльність.

Проведено конкурс науково-дослідних робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» на 2020—2021 рік.

Постановою Президії НАН України від 20.11.2019 № 287 затверджено концепцію та оголошено конкурс проектів цільової програми наукових досліджень НАН України «Геномні, молекулярні та клітинні основи розвитку інноваційних біотехнологій» на 2020—2024 рр.

Пріоритетними напрямами в галузі молекулярної біології, біохімії, фізіології стануть дослідження особливостей функціонування транскриптому, протеому та метаболізму людини і тварин за норми і патології; пошук оптимальних шляхів та розроблення засобів керованої доставки біологічно активних речовин і фармакологічних препаратів; створення та використання сучасних біотехнологій і нанобіотехнологій для медицини, фармакологічної промисловості, економіки, сільського господарства та екології; створення систем із біобезпеки та біологічного захисту.

---

## 1.11. ЗАГАЛЬНА БІОЛОГІЯ

2019 року увага вчених Відділення загальної біології НАН України та Бюро Відділення була зосереджена на подальшому розвитку досліджень, пов'язаних із такими напрямами: молекулярно-біологічні, клітинні та фізіологічні основи функціонування живих систем; фауністичні, флористичні та мікологічні дослідження; екологія, біоіндикація та екологічний моніторинг; наукові засади збереження біорізноманіття; 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 та мікологічних досліджень з метою підвищення ефективності природоохоронної діяльності для різних типів біотопів визначено співвідношення між процесами флуктуаційних, сукцесійних та синеволуційних змін, розроблено категоризацію екосистемних послуг біотопів, запропоновано створення чотирьох біосферних резерватів (акад. НАН України Я.П. Дідух). З'ясування закономірностей формування і стійкості структури та біорізноманітності гідробіоценозів допомогло підготувати науково-методичні рекомендації встановлення особливо цінних ділянок річок з метою їх збереження та охорони й методологічні основи оцінки впливу на довкілля для будівництва малої ГЕС, які покладені в основу екологічного та природоохоронного законодавства (Проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів з метою збереження річок»; Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 14.01.2019

№ 4 «Методика визначення масивів поверхневих та підземних вод») (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв).

У галузі генетики, геноміки, генетичного поліпшення рослин в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України започатковано програму створення цінного селекційного матеріалу пшениці за ознаками стійкості до хвороб, посухостійкості і якості зерна на основі використання генетичної плазми егілопсів — дикорослих співродичів м'якої пшениці. За цілеспрямованих схрещувань в геном даної культури перенесено цілу серію алелів глютенін- та гліадинкодуєчих локусів та ген, який викликає екстрем'який тип консистенції ендосперму, чим створено генетичну базу для селекції екстрасильних за характеристиками хлібопекарської якості сортів пшениці. Обґрунтовано новий напрям селекції пшениці круп'яного використання з поліпшеною харчовою цінністю зерна (акад. НАН України В.В. Моргун, чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка).

На сьогодні сорти озимої пшениці селекції ІФРГ НАН України займають у нашій країні близько 2 млн га, що становить 30 % усіх посівів цієї культури. 2019 року Україна отримала рекордний валовий збір зерна — 74,3 млн т, з них 28,1 млн т пшениці. Близько 30 % (8,0 млн т) валового збору пшениці забезпечили сорти Інституту фізіології рослин і генетики НАН України, що є вагомим внеском у зміцнення продовольчої безпеки та добробуту держави. Економічний ефект від їх вирощування становить 6,7 млрд грн щорічно (акад. НАН України В.В. Моргун).

У галузі біотехнології проведено тестування та аналіз трансгенних ліній рослин *Solanum tuberosum* та *Lycopersicon esculentum* на стійкість до ряду патогенів грибною і бактеріальною природи. Розроблено технологію отримання стійких до фітопатогенів сільськогосподарських рослин родини Пасльонових за рахунок перенесення та експресії гена лактоферину людини і накопичення даної сполуки в досліджуваних рослинах (чл.-кор. НАН України А.І. Ємець).

Про успішність робіт учених-біологів свідчить чималий перелік державних та академічних премій та нагород, отриманих 2019 року.

Диплом та нагрудний знак «Народна шана українським науковцям» Міжнародного академічного рейтингу «Золота Фортуна» отримали академіки НАН України В.В. Моргун, Я.Б. Блюм, В.Г. Радченко, І.Г. Ємельянов та члени-кореспонденти НАН Укра-

їни С.Л. Мосякін і С.Я. Коць. Акад. НАН України В.В. Моргуна нагороджено почесною відзнакою Президії НААН України, дипломом та Почесною відзнакою «Зоряний орел» Міжнародного громадського рейтингу «Прогрес миру». Я.Р. Сіндаровська отримала нагороду від американсько-українського фонду *U.S.-Ukraine Foundation (USUF)* за досягнення в галузі біотехнології, а чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм — нагрудний знак «Зірка космонавта Каденюка». Диплом «Жінка-науковець року 2018» Голосіївської районної в місті Києві державної адміністрації отримала О.В. Дубровна. Нагородою Європейської мікологічної асоціації за вагомий внесок у розвиток європейської мікології відзначено Т.В. Андріанову.

Інституту фізіології рослин і генетики НАН України у конкурсі установ Академії за досягнення кращих показників у винахідницькій роботі, створенні, охороні та використанні об'єктів інтелектуальної власності присуджено третє місце за кращі результати у винахідницькій та патентно-ліцензійній роботі по НАН України (постанова Президії НАН України від 10.04.2019 № 121 «Про підсумки конкурсу установ НАН України за досягнення кращих показників у винахідницькій роботі, створенні, охороні та використанні об'єктів інтелектуальної власності та за звання «Винахідник року Національної академії наук України» в 2018 році»).

Спеціальною премією *Web of Science* у категорії Лідер науки: науки про рослини і тварин (*Web of Science Award 2019 in the category of Science Influence Leader: Plant and Animal Science*) нагороджено Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України. Спеціальною премією *Web of Science* у категорії Лідер міжнародної співпраці (*Leader in International Collaboration*) нагороджено Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України нагороджено дипломами за участь у виставках: «Форум фермерських технологій», XIII Всеукраїнський фестиваль науки, виставка-презентація науково-технічних досягнень установ НАН України, Міжнародний форум *INNOVATION MARKET*.

Премією Президента України для молодих учених за роботу «Фізіологічна стійкість рослин в культурфітоценозах промислових міст» нагороджено молоду вчену Криворізького ботанічного саду НАН України О.М. Зубровську.

Премію НАН України імені І.І. Шмальгаузена за серію наукових праць «Карабодні жуки та наземні молюски України та прилеглих територій, їх біоценотичне та практичне значення» присуджено науковцям Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України О.В. Пучкову та І.О. Балашову.

Премію НАН України імені В.Я. Юр'єва за цикл наукових праць «Мутаційна мінливість організмів в умовах радіаційного та хімічного забруднення навколишнього середовища» присуджено науковцю Інституту фізіології рослин і генетики НАН України Р.А. Якимчуку.

Премією НАН України для молодих учених за цикл праць «Функціональна морфологія жалячого апарату окремих представників жалячих перетинчастокрилих (Hymenoptera: Aculeata)» відзначено О.С. Кумпаненка з Державної установи «Інститут еволюційної екології НАН України» та Г.А. Стецун з Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України.

Грамотою Президії НАН України нагороджено молодих учених Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України М.О. Зикову та М.В. Шевченко за наукову роботу «Комплексні дослідження рідкісних видів макроміцетів як основа збереження цілісності екосистем».

Премією НАН України для студентів закладів вищої освіти за цикл наукових праць «Адаптивний потенціал зернових культур та його корекція нанорозмірними елементами мінерального живлення» відзначено студентів II року навчання ОР «Магістр» кафедри біології рослин ННЦ «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка А.В. Зінченка та Л.-А. М. Карпець.

Відзнакою НАН України «За сприяння розвитку науки» нагороджено акад. НАН України Ю.Ю. Глебу. Відзнакою НАН України «За підготовку наукової зміни» нагороджено чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко, чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєва, С.Я. Кондратюка, Д.В. Дубину. Відзнакою НАН України «За професійні здобутки» нагороджено Д.Б. Рахметова та В.М. Пєскова. Подякою НАН України відзначено В.В. Барабанову, Ю.В. Мовчана; А.Я. Щербуху. Почесною грамотою Президії НАН України та ЦК Профспілки НАН України — Л.Г. Маніла, А.І. Смірнова.

#### МОЛЕКУЛЯРНІ, КЛІТИННІ ТА ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ РЕГУЛЯЦІЇ ПРОЦЕСІВ У БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТАХ. ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СТІЙКОСТІ ЖИВИХ СИСТЕМ І ВИЗНАЧЕННЯ РЕЗЕРВІВ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ І ПРОДУКЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ РОСЛИН

Учені Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України виявили специфічну для генотипу регуляцію експресії генів *PIP1;1*, *PIP1;5*, *PIP2;1* та *PIP2;5* — аквапоринів у відповідях на водний дефіцит різних за стійкістю до посухи гібридів кукурудзи (чл.-кор. НАН України Є.Л. Кордюм), запропонували модель взаємодії різних функцій шаперонів *HSP90* у нормальних та стресових умовах (Л.Є. Козеко), виявили залежність активності АТФсинтази хлоропластів від рівня неорганічного вуглецю у клітинах (О.К. Золотарьова, О.В. Поліщук, Н.Ф. Михайленко), показали, що праймування зернівок пшениць *Triticum aestivum* та *T. spelta* абсцизовою кислотою індукуює стійкість рослин до гіпертермії та ґрунтової посухи (І.В. Косаківська, В.А. Васюк, Л.В. Войтенко).

Науковці Інституту фізіології рослин і генетики НАН України виявили, що модифіковані гексозами бульбочкові бактерії сої активніше інфікують рослини та утворюють на коренях більшу кількість бульбочок із підвищеним рівнем азотфіксувальної активності. Ексудати, отримані за різних умов проростання насіння сої, до складу яких входить низка біологічно активних речовин, різняться за характером впливу на формування і функціонування соєво-ризобіального симбіозу, що вказує на залежність модуляторного ефекту насінневих ексудатів від дії чинників навколишнього середовища. Кількісно доведено, що співвідношення процесів симбіотичної азотфіксації та асиміляції вуглецю протягом росту і розвитку рослин сої змінюється — роль азотфіксації у продукційному процесі поступово зменшується, а фотосинтезу зростає (чл.-кор. НАН України С.Я. Коць).

Встановлено, що реакція фотосинтетичного апарату в помірну ґрунтову посуху характеризує посухостійкість сортів озимої пшениці. За дії посухи вміст хлорофілу, інтенсивність фотосинтезу і транспірації листка корелюють із зерновою продуктивністю і можуть використовуватися як фізіологічні маркери для фенотайпінгу генотипів озимої пшениці за посухостійкістю. Сорти озимої пше-

ниці «Подільська», «Хуртовина» та «Фаворитка», отримані в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України, які поєднують високу врожайність і посухостійкість, вирізняються здатністю зберігати високу активність асиміляції CO<sub>2</sub>, фотодихання та інтенсивність транспірації за умов дефіциту ґрунтової вологи (чл.-кор. НАН України О.О. Стасик).

Установлено, що бор-залежні культури — соняшник, ріпак, цукрової буряки та соя — формують високі врожаї за основного внесення борних добрив із дозованим вивільненням бору, при якому відсутній негативний вплив елемента на рослини. Позакореневе підживлення добривами, які містять аніони хлору та борату, є ефективним засобом щодо інгібування розвитку фізіологічних плямистостей і збереження фотосинтетичного потенціалу листків, що забезпечує досягнення високої продуктивності зернових колосових культур. Показано, що індуктори монооксигеназ злакових культурних рослин мають антидотну активність до післясходових гербіцидів, що дає змогу ефективно контролювати резистентні до гербіцидів — інгібіторів ацетолактатсинтази злакові види бур'янів у посівах зернових (чл.-кор. НАН України В.В. Швартау). З метою створення гербіцидних композицій, ефективних для попередження виникнення резистентності, досліджено ефекти взаємодії у бінарних і потрійних сумішах гербіцидів із різними механізмами фітотоксичності та відібрано комбінації діючих речовин з адитивною чи синергічною взаємодією, які є селективними щодо озимої пшениці, соняшнику і кукурудзи (Є.Ю. Мордерер).

В Інституті клітинної біології та генетичної інженерії НАН України створено нові композиції індукторів стійкості рослин до біотичних та абіотичних стресів на основі наночастинок хітозану з аналогами ауксинів і гіберелінів та проведено оцінку їхньої біологічної активності. Встановлено найефективніші композиції, що індукують стійкість рослин картоплі та томатів проти збудників фітофторозу та альтернаріозу у польових умовах. Доведено перспективність використання нанопрепаратів для індукції системної стійкості рослин проти різних типів стресів (чл.-кор. НАН України О.П. Дмитрієв). Уперше досліджено стійкість і тривалість збереження епігенетичної «пам'яті» рослин про попереднє хронічне опромінення протягом декількох поколінь (О.П. Кравець). З різ-

них субгеномів шести сортів пшениці української селекції вперше досліджено й анотовано послідовності генів *EPF1*, *EPF2* та *MUTE*, які відповідають за збільшення числа продихів на поверхні листа за умов посухи; вивчено структуру та поліморфізм генів транскрипційних факторів *TaWRKY2-A1* та *TaWRKY2-B1*, які забезпечують витривалість рослин до посухи та критичних температур (Б.В. Моргун).

Учені Інституту гідробіології НАН України уперше встановили, що кліматичні зміни позначаються на процесах депонування надлишкового CO<sub>2</sub> шляхом трансформації автотрофних (мікроростів та макрофітів) та гетеротрофних (макробезхребетні та риби) компонентів прісноводних екосистем. Зміна структури провідних біотичних угруповань може призводити як до посилення процесів депонування CO<sub>2</sub> (інкорпорація вуглецю в черепашках масових видів молюсків), так і до вивільнення внаслідок хімічних і біологічних трансформацій накопиченої органічної речовини (акад. НАН України В.Д. Романенко, чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв).

Науковці Інституту екології Карпат НАН України визначили полярність клітинної диференціації як механізм гравіталежних реакцій і просторової орієнтації гаметофіту на різних стадіях онтогенезу мохів залежно від взаємодії та векторної направленості світла і гравітації (О.В. Лобачевська та ін.). Встановлено участь епігенетичних варіацій метилювання ДНК у фенотипній мінливості гравіморфогенезу мохів як прояву первинної адаптації до стресових умов, зокрема Антарктики (О.В. Лобачевська та ін.).

Учені ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України» встановили високу перспективність використання рослин вербозілля лучного для потреб фармакології, зокрема як джерела ембеліну, що має протипухлинну дію, та геронтопротектора — мирицетину. Селективним шляхом виділено п'ять клітинних ліній, що активно синтезують стильбеноїди, та клітинну лінію з високою продуктивністю синтезу і накопичення мирицетину в калюсних тканинах. Запропонована методика отримання фармацевтично цінної сировини в умовах *in vitro* заслуговує на подальшу розробку технологій її використання у промислових масштабах (акад. НАН України В.Г. Радченко, А.Ф. Ліханов, Р.К. Матяшук).

У ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» розроблено концепцію створення першого в Україні інфор-



маційно-аналітичного порталу *CyberPlantUA*, спрямованого на підтримку розвитку досліджень у галузі біології рослин (акад. НАН України Я.Б. Блюм, П.А. Карпов).

Досліджено молекулярні механізми, які обумовлюють терапевтичний ефект куркуміну і встановлено зв'язок між дією куркумінів і  $\beta$ -амілоїду, тау-білку, тубуліну і ряду протеїнкіназ, що фосфорилують тау-білок. Визначено орто- та алостеричний сайти зв'язування куркуміноїдів на поверхні молекули тау-протеїнкінази 1. Проаналізовано вплив зв'язування куркуміну з колхіциновим сайтом тубуліну на взаємодію мікротрубочок з тау-білком. Створено ліпосомальну форму куркуміну, визначено розподіл куркуміну в таких ліпосомах і механізми його вивільнення, що дає змогу провести дослідження терапії хронічного запального процесу і амілоїдозу за умов моделі нейродегенеративної патології (акад. НАН України Я.Б. Блюм, чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, П.А. Карпов, С.М. Шульга).

Встановлено, що організація мікротрубочок у різних типах клітин кореня *Arabidopsis thaliana* модулюється вмістом NO під впливом високих температур. У той час, коли інкубація коренів у присутності донора NO нітропрусида натрію призводить до реорганізації мережі мікротрубочок, високі температури та скавенджер NO cPTIO підвищують ступінь їх рандомізації та фрагментації. Одержані результати є важливим елементом для пізнання внутрішньоклітинних механізмів регуляції росту головного кореня під впливом високих температур за участю NO. Показано, що ванадій та хром викликають дозо- та часозалежну деполімеризацію та реорганізацію актинових філаментів переважно в усіх типах клітин коренів *A. thaliana* (чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, С.Г. Плоховська, І.І. Горюнова).

Підтверджено ідентичність сайтів зв'язування динітроанілінів на поверхні молекул усіх ізотипів  $\alpha$ -тубуліну представників роду *Plasmodium*, зареєстрованих у Республіці Індія. Відібрано послідовності тубулінів, які будуть використані для створення химерних конструкцій із геном флуоресцентного білка для дослідження ефективності динітроанілінів як антималярійних сполук (акад. НАН України Я.Б. Блюм, П.А. Карпов). Визначено партнери для шести протеїнкіназ тубулінового коду та попередньо встановлено, які залишки на поверхні молекул тубуліну вони можуть модифі-

кувати. Виявлено зміни у структурі димеру тубуліну, які відбуваються при фосфорилуванні залишків серину та тирозину. Проведено реконструкцію комплексів протеїнкінази AMLK з тубуліном та з'ясовано механізми особливостей їхньої взаємодії (акад. НАН України Я.Б. Блюм, П.А. Карпов).

Ідентифіковано рослинний гомолог протеїнкінази *MAST2* людини (*IREH*-протеїнкіназа) та з'ясовано його роль у регуляції структури мікротрубочок. Показано існування *MAST/IREH*-специфічних сайтів на поверхні  $\alpha$ -,  $\beta$ - і  $\gamma$ -тубуліну *A. thaliana*, які можуть впливати на структуру центрів первинної нуклеації мікротрубочок у рослин (П.А. Карпов). Визначено ключові амінокислотні залишки тубулінів, відповідальних за зв'язування з кінезин-подібними білками (акад. НАН України Я.Б. Блюм, П.А. Карпов).

У Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України впроваджено розроблену на базі відділу аделопатії нову технологію подолання ґрунтовтоми у міських насадженнях шляхом комплексного використання кремнієвмісних мінералів і синтетичного аналогу аделопатично активної сполуки — саліцилової кислоти. Перевагою запропонованої технології є комплексний синекологічний підхід, який передбачає оптимізацію ценотичних і трофічних взаємовідносин між компонентами культурфітоценозів, агрофізичних, агрохімічних, біохімічних характеристик ґрунту (оптимальний рівень рН, збалансований вміст елементів мінерального живлення, усунення токсичності), підвищення адаптивного потенціалу культурних рослин до негативних абіотичних і біотичних чинників, у тому числі і фітопатогенів (чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко, М.І. Шумик).

Уперше визначено діагностичні ознаки оцінювання пулів і потоків парникових газів у наземних екосистемах, до переліку яких входять показники співвідношення карбону до нітрогену, вмісту феруму і мангану, концентрації хлорофілу В і флавоноїдів, кількості хлоропластів у клітині листка, чисельності меланінвмісних мікроміцетів, активності лаккази, реакції ґрунтового середовища, розподілу низькомолекулярних органічних сполук (чл.-кор. НАН України Н.В. Заїменко).

Фахівці Криворізького ботанічного саду НАН України провели дослідження сумісного впливу іонів хрому та нікелю на гібриди

кукурудзи та встановлені концентрації, за яких відбувається підвищення вмісту фотосинтетичних пігментів, що може розглядатись як прояв фізіологічної адаптації рослин. Регулятор росту «антистрес» сприяє прискоренню стабілізації показників вмісту пігментів. На тлі високих концентрацій іонів цинку, кадмію та свинцю виявлено підвищення рівня хромосомних аберацій у різних за стійкістю гібридів кукурудзи (В.М. Гришко, О.М. Зубровська, Т.А. Артюшенко).

Учені Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Держліс-агентства України та НАН України дослідили особливості мейозу у процесі мікроспорогенезу у 116 клонів *Pinus sylvestris* L. та виявили клони із порушеннями у репродуктивній сфері, а також типи порушень. Встановлено, що присутність у геномі дерев мутацій «ds», транслокацій і більшості інверсій є причиною череззерності шишок (С.А. Лось).

Проаналізовано і узагальнено особливості впливу токсинів актиній на життєдіяльність уражених ними організмів і охарактеризовано сполуки з нейротоксичною та цитотоксичною дією, зокрема цитолізину, що відрізняються за молекулярною масою і потенційно можуть розглядатись як хемотаксономічні маркери (акад. НАН України О.В. Романенко).

Встановлено внесок тритерпенових сапонінів, фенолів і кумаринів як молекулярних маркерів ступеня оцінки стійкості видів і культиварів гіркокаштану звичайного (*Aesculus hippocastanum* L.) проти молі каштанової мінуючої (*Cameraria ofridella* Deshka et Dimic) з метою розробки новітніх способів збагачення, збереження, розмноження та відновлення популяцій рослин в урбанізованих умовах Київського мегаполіса (чл.-кор. НАН України І.П. Григорюк).

На основі проведених досліджень із вивчення особливостей перебігу метаболічних процесів в організмі райдужної форелі та коропа під час їх вирощування у водоймах за різних екологічних умов встановлені закономірності зміни показників, які характеризують функціональну діяльність печінки та фізіологічний статус риб. Виявлені сезонні зміни у співвідношенні білків та ліпопротеїдів сироватки крові та їх роль у процесах регуляції обміну речовин в організмі риб за умов тепловодного і холодноводного вирощування (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 35 нових таксонів рослин (С.Я. Кондратюк, Т.І. Михайлюк, чл.-кор. НАН України П.М. Царенко), запропоновано понад 120 нових номенклатурних комбінацій (чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякін, С.Я. Кондратюк, Г.Г. Ліліцька, О.М. Кривошея). До Міністерства енергетики та захисту довкілля подано аналітичну записку щодо формування кадастру біотопів як складової інтегрованого кадастру природних ресурсів України, що є важливим фактором для забезпечення захисту довкілля та регулювання земельних відносин в умовах введення ринку землі (акад. НАН України Я.П. Дідух), підготовлено номенклатурно-таксономічний конспект прийнятих та рекомендованих наукових назв судинних рослин України за філогенетичною класифікацією (чл.-кор. НАН України С.Л. Мосякін, М.М. Федорончук). Сформовано базу даних водоростей-індикаторів України за екологічними характеристиками, на основі відомостей щодо їхнього видового різноманіття та Список видів-індикаторів альгофлори України. Запропоновано методичні підходи для альгоіндикації, що відповідають Водній Директиві Євросоюзу 2000/60/ЄС (чл.-кор. НАН України П.М. Царенко, О.П. Білоус).

Співробітниками Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України уперше описано 10 нових родів та 76 видів тварин (чл.-кор. НАН України В.О. Корнєєв, О.Г. Радченко, В.М. Фурсов, О.В. Гумовський, О.О. Варга, Р.С. Варгович, О.В. Жовнерчук, М.Д. Зерова, К.В. Мартинова, С.В. Корнєєв, О.П. Каменева). У надглибоких печерах Кавказу виявлено комплекс високоспеціалізованих безхребетних — новий вид колембол, який є найбільш трогломорфним представником оніхіурід у світі. Вивчення виду дає змогу окреслити основні еволюційні тенденції переходу від еуедафічного до троглобіонтного способу життя (Р.С. Варгович). Опубліковано новий том видання «Фауна України», присвячений Акантоцефалам (О.І. Лісіцина). Встановлено, що масові генетичні

аномалії у клонових щипівок припадають на найзабрудненіші ділянки річок (С.В. Межжерін, А.О. Циба). Уперше проведено авіаційний облік китоподібних у районах Чорного моря (П.Є. Гольдін та ін.). Узагальнено дані щодо чисельності та поширення в Україні низки видів прісноводних риб, амфібій, рептилій, птахів і ссавців (В.А. Костюшин та ін.).

Гідробіологічні дослідження Дністра та Західного Бугу, проведені вченими Інституту гідробіології НАН України, дали змогу встановити ділянки річок із унікальною аборигенною фауною та флорою, кількісні та якісні показники угруповань гідробіонтів на цих ділянках запропоновано використовувати як еталонні для Східнокарпатського та Поліського субекорегіонів для встановлення екологічного статусу і розробки екологічних цілей, а також природоохоронних заходів (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв). На прикладі біоценозів дельти Дунаю уперше показано, що збільшення видового багатства, різноманіття та продуктивності живих організмів у перехідних зонах (явище «крайового ефекту») спостерігається за наявності в екосистемах, що контактують, певної кількості специфічних видів із відповідними адаптаціями (А.В. Ляшенко). Багаторічні дослідження водойм-охолоджувачів енергетичних об'єктів допомогли розробити регламент гідробіологічного моніторингу, спрямований на мінімізацію ризиків виникнення біологічних перешкод і, як наслідок, втрат у виробництві та зростанні собівартості електроенергії (стандарт ДП НАЕК «Енергоатом» СОУ НАЕК 178:2019) (О.О. Протасов).

Учені ДУ «Інститут морської біології НАН України» вперше встановили екологічні закономірності просторово-часового розподілу іхтіофауни, на підставі чого можна проводити оцінку і прогнозування якості морського середовища. Дані результати викладено в підготовленому рукопису монографії «Риби — індикатори природних процесів, явищ, антропогенних впливів» (О.К. Виноградов, Ю.І. Богатова, І.О. Синьогуб, С.О. Хуторний). Видано монографічний опис «Контактні зони Чорного моря: мейофауна літоконтуру північно-західного шельфу», який стосується одного з найважливіших контурних біотопів контактних зон моря, де формуються біотичне різноманіття та кількісні показники мейобентосу, що відіграють ключову роль у забезпеченні кормової бази для молоді риб та

успішного проходження ними ранніх стадій розвитку (Л.В. Вороб'йова, І.І. Кулакова, А.С. Бондаренко, В.В. Портянко). На основі індикаторів біологічних угруповань розроблено шкали визначення «Доброго» (*GES*), чи «Не доброго» (*NotGES*) екологічного стану Чорноморсько-Азовських екосистем України за стандартами Морської Стратегії ЄС. Для макрофітобентосу та зоопланктону підготовлено та передано до Міністерства енергетики та захисту довкілля України відповідні науково-методологічні керівництва, основу для нормативних документів проведення державного моніторингу морських вод України (чл.-кор. НАН України Б.Г. Александров, Г.Г. Мінічева). Описано механізми втрати і зростання біотичного різноманіття у контурних біотопах Чорноморсько-Азовських екосистем України. Регулювання цього процесу залежить відповідно від антропогенного пришвидшення чи природної стабілізації потоку речовини та енергії в морській екосистемі (акад. НАН України Ю.П. Зайцев).

В Інституті екології Карпат НАН України обґрунтовано концепцію та принципи комплексного моніторингу раритетної складової фітобіоти як інструменту керування її збереженням на регіональному, національному, зональному та біомному рівнях, підготовлено методичні рекомендації науково-організаційного ведення Червоної книги України, а також програми й методів моніторингу раритетної складової фітобіоти України (О.О. Кагало, І.М. Данилик, Н.М. Сичак, І.О. Беднарська та ін.). Узагальнено результати інтегрального аналізу структурно-функціональної стійкості домінантних типів оселищ як основи збереження біотичної та ландшафтної різноманітності на регіональному рівні і розроблення методичних засад їхнього природоохоронного менеджменту. Підготовано до видання методичні рекомендації щодо оцінки загроз стійкості домінантних типів оселищ для застосування у практиці природоохоронної діяльності на регіональному та національному рівнях (чл.-кор. НАН України М.П. Козловський, О.Г. Марискевич, І.М. Шпаківська, Ю.В. Канарський, А.-Т.В. Башта, О.О. Кагало, Н.М. Сичак). У високігрії Українських Карпат визначено перелік популяцій рідкісних видів рослин, які перебувають під загрозою зникнення внаслідок кліматичних змін та інтенсивного нерегульованого рекреаційного навантаження; вивчено їхні базові параметри і розробляються способи їх

активного збереження (В.Г. Кияк, Г.Г. Жилиєв, Ю.Й. Кобів, В.М. Білонога, Р.І. Дмитрах, Т.І. Микітчак, О.С. Решетило, В.М. Кобів, Л.В. Гинда, В.П. Штупун).

У ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» вперше показано доцільність використання різного роду ДНК-маркерів (*SSR*- та *RAPD*-маркери, *TBP* (*Tubulin Base Polymorphism*), мтДНК- та хпДНК-маркери) для генетичної диференціації *Viscum album* на два підвиди: *V. album* spp. *austriacum* (Wiesb.) та *V. album* spp. *album* L. (Я.В. Пірко, Л.О. Калафат, Л.О. Білоножко, А.М. Рабоконь). З метою встановлення меж ареалу ялівцевої карликової омели (*Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb; Santalaceae) протягом року знайдено гетерогенно розподілені популяції напівпаразита, приурочені переважно до Південного та Південно-Східного узбережжя, а також до Південно-Західного Передгір'я Кримського півострова, що, як правило, повторювали ареал ялівця дельтоподібного (*Juniperus deltoides*). Згідно з *Maxent*-моделюванням, поширення *A. oxycedri* обмежено такими кліматичними факторами як середня температура найвологіших і найсухіших сезонів, кількість опадів у найпосушливіший місяць та річна амплітуда температур (Ю.А. Красиленко). Досліджено можливість культивування 30 видів макроміцетів на субстратах із відходами олійно-жирового виробництва. За показником росту біомаси виявлено нові альтернативні субстрати для отримання біомаси перспективних для подальших досліджень і використання видів грибів: шрот насіння амаранту для культивування *Crinipellis schevczenkoi*, *Ganoderma applanatum*, *G. lucidum*, *Hohenbuehelia myxotricha*, *Pleurotus ostreatus*, *Irpiciporus litschaueri*, *Trametes versicolor*, шрот виноградної кісточок — для *Grifola frondosa* і *Morchella esculenta* (В.Ю. Барштейн, Т.А. Круподьорова).

Учені ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України» описали 24 нові види комах (О.В. Бідзіля, Ю.Г. Вервес) та один новий вид водоростей (О.Ф. Крахмальний). Уперше описано самок та переописано самців трьох рідкісних видів, що належать до однієї з найбільших генералізованих унікальних груп бджіл (акад. НАН України В.Г. Радченко). Створено анотовані списки видів окремих груп перетинчастокрилих, двокрилих та лускокрилих комах для різних регіонів Палеарктики (акад. НАН України В.Г. Радченко, Ю.Г. Вервес, О.В. Бідзіля, А.Г. Котенко). Показано, що зарегулювання річок

викликає докорінні зміни чутливості прибережних лісів до кліматичних чинників. За допомогою розробленого алгоритму визначення часу локально-катастрофічних явищ доведено, що після будівництва гребель Київської та Канівської ГЕС такі явища відбулись у заплавах лісах Києва — наразі ритми приросту дерев у них неприродно високо залежать від антропогенно регульованого рівня Дніпра, що зменшує адаптаційні можливості рослин до інших чинників (М.В. Нецветов, Ю.С. Прокопук). Розроблено «Інформаційну систему екологічних загроз чужорідних видів рослин, тварин і грибів України» (Н.А. Пашкевич, Ю.Г. Березніченко, Л.М. Губарь, В.А. Горобчишин, О.М. Іваненко, Л.П. Лисогор, М.П. Олійник, О.С. Яремчук). Відповідно до проекту Національної стратегії щодо поводження з інвазійними чужорідними видами флори і фауни в Україні на період до 2030 року розроблено Проект Національного плану заходів із запобігання проникненню інвазійних чужорідних видів до природних та антропогенних екосистем (Н.А. Пашкевич, Л.П. Лисогор, Л.М. Зуб та ін.). У співавторстві з іноземними колегами створено першу всесвітню систему спостереження за лісами планети шляхом дистанційного зондування лісової біомаси. У рамках цієї глобальної роботи виділено еталонні ділянки, у тому числі лісові насадження окремих територій природно-заповідного фонду України, які занесені до бази даних згідно з міжнародною спільною ініціативою спостережень за лісами (*FOS*) (акад. НАН України В.Г. Радченко, Р.К. Матяшук, С.Ю. Білоус).

Вченими Національного науково-природничого музею НАН України вперше описано три нових види безхребетних — веснянок з Індії, Непалу та з території Грузії (О.В. Мартинов). Уперше описано два нових таксони викопних хребетних, зокрема новий рід і вид *Cherevychnavis umanskae* Bochenski, Wertz, Tomek, Gorobets, 2019, який є першою знахідкою викопних решток птахів — представників ряду Charadriiformes у відкладах Східної Європи (Л.В. Горобець). На підставі колекційних даних підготовлено нариси до Червоної книги Івано-Франківської області для трьох видів мишоподібних гризунів (З.Л. Баркасі). Класифіковано рослинні угруповання остепнених дібров Центрально-Східної України. На основі даних флористичного складу та ординації у просторі еколого-цотичних факторів у фітоценозах класу *Quercetea pubescentis* на



території Центрально-Східної України виокремлено та описано як нові дві асоціації, дві підасоціації та два варіанти фітоценозів (О.А. Коваленко). Проаналізовано 100-річну історію становлення й розвитку Зоологічного музею, зазначено його місце у структурі Національного науково-природничого музею НАН України і роль у формуванні сучасних уявлень про тваринний світ нашої планети, у пропаганді знань з питань охорони і раціонального використання природних ресурсів, збереження біорізноманіття (акад. НАН України І.Г. Ємельянов).

Науковцями Державного природознавчого музею НАН України описано шість нових видів безхребетних: два з *Nematoda* (А.С. Суцуловський), два *Collembola* (І.Я. Капрусь) і два з *Ephemeroptera* (Р.Й. Годунько). Затверджено державний документ — «План дій з охорони чорного лелеки в Україні» Міністерства екології та природних ресурсів України (наказ від 11.03.2019 № 102) (А.А. Бокотей, Ю.М. Струс). За участі працівників установи було створено 10 водно-болотних угідь міжнародного значення в Українських Карпатах, які підтверджені Секретаріатом Рамсарської конвенції (Б.Г. Проць). Отримано авторські свідоцтва на спеціалізований веб-ресурс ЦД «Біорізноманіття України» (<http://dc.smnh.org>). На даний момент до ресурсу внесено: 15 типів, 56 класів, 221 рядів, 1067 родин, 3527 родів, 8671 вид організмів, 21 071 спостереження, 4352 літературних джерела (В.Б. Різун).

Науковці Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України розробили перспективні технології введення в культуру та переробки нових фіторесурсів. Визначено видовий склад рослин із високими потенційними можливостями за умов змін клімату, здатних забезпечувати стабільно велику врожайність високої якості (Д.Б. Рахметов, С.В. Клименко). Проаналізовано досвід інтродукції рослин, що зникають, і рідкісних видів рослин колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України та упроваджено сучасний підхід до охорони флористичного різноманіття *ex situ* шляхом моделювання інтродукційних популяцій у лісових і степових культурфітоценозах. Результати порівняльного еколого-ценотичного та популяційного вивчення рідкісних видів природних флор помірного поясу Євразії в природі та в культурі надали можливість розробити пропозиції щодо поліпшення охорони

флористичного різноманіття (В.І. Мельник, М.Б. Гапоненко). За результатами дослідження анізотропності розподілу аелохімікатів і біогенних елементів у ґрунті експозиції моносаду бузку встановлено, що на зміну рухливості макро- та мікроелементів в ґрунті суттєво впливають коливання температури повітря, кількість опадів, надходження в ґрунт органічних сполук за рахунок кореневих виділень і продуктів розпаду рослинних решток, а також надмірне антропогенне навантаження. Ці фактори були враховані у розробці сучасної технології культивування рослин колекційної ділянки «Сад бузків» для забезпечення їхньої високої декоративності і довговічності (В.К. Горб). Шляхом фітохімічного скринінгу визначено рослини, листові екстракти яких містять фенольні кислоти та флавоноїди, що мають виражені антиоксидантні властивості. На їхній основі, із використанням нанорозмірного кремнезему, створено прототипи лікарських засобів із пролонгованою дією (Р.В. Іванніков). Проведено фітохімічний скринінг лікарських рослин флори України з родин *Asteraceae*, *Lamiaceae*, *Plantaginaceae*, *Polygonaceae*, *Urticaceae* щодо вмісту біологічно активних полісахаридів, серед яких особливо вирізняється пектин. Результати досліджень порівняльного аналізу пектин-полісахаридного комплексу дали змогу виявити види рослин із високим вмістом пектинів-десенсибілізаторів. З'ясовано, що перспективними за вмістом пектинових сполук є лікарські рослини родини *Asteraceae*: кропива дводомна, м'ята перцева, гірчак пташиний, деревій звичайний, лопух справжній, меліса лікарська, подорожник великий, череда трироздільна, календула лікарська (Н.І. Джуренко, О.П. Паламарчук).

Ученими Донецького ботанічного саду НАН України розроблено асортимент перспективних видів деревних рослин (32 види і 24 культивари) для їхнього широкого культивування на південному сході України. Виділено 25 перспективних для озеленення промислових міст квітчастих видів кущів та запропоновано створення насаджень безперервного цвітіння за їх участі. Обґрунтовано рекомендації щодо планування проведення реконструкції міських деревних насаджень з урахуванням наявного асортименту видів дерев та їхньої представленості в насадженнях (О.П. Суслова). Визначено, що в зоні дії викидів Придніпровської ТЕС зміни морфоструктури та гістології однорічних пагонів видів роду *Acer* є показниками їхньої стійкості до



забруднення середовища, що визначає перспективність використання *Acer pseudoplatanus*; *A. saccharinum* та *A. platanoides* на промислових майданчиках Степового Придніпров'я (І.О. Зайцева).

У Криворізькому ботанічному саду НАН України вперше визначено флористичне багатство басейну р. Інгулець, проведено аутсологічний, структурно-порівняльний аналізи, складено флористичний список та виділено раритетну складову. Створено електронні бази даних та систему управління базами даних «Флора басейну р. Інгулець», «Флора Правобережного степового Придніпров'я», «Урбановфлора Кривого Рогу». (Г.Н. Шоль, М.О. Баранець). Удосконалено власну технологію фіторекультивзації хвостосховищ ГЗК із використанням *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud та озеленено 15 га хвостосховищ залізрудних комбінатів Криворіжжя (І.І. Коршиков, О.В. Красноштан, М.О. Баранець).

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України проведено аналіз і відбір базових модельних родів у системі садово-паркових фітоценозів для створення стійких і довговічних насаджень (чл.-кор. НАН України І.С. Косенко, В.М. Грабовий, Г.І. Музика, Ю.О. Рум'янков). Досліджено спонтанну флору Середнього Побужжя, яка репрезентована 698 видами вищих судинних рослин, що належать до 377 родів і 103 родин, з'ясовано, що адвентивна фракція флори садово-паркових ландшафтів Середнього Побужжя налічує 128 видів судинних рослин, у тому числі археофітів — 68, кенофітів — 60 (А.І. Ковтонюк).

У Державному дендрологічному парку «Олександрія» НАН України визначено динаміку видового та кількісного складу головних паркоутворювальних видів із різною екологічною валентністю. Описано осередки масового відпаду ясена звичайного (халаровий некроз), сосни звичайної (верхівковий короїд). Виявлено активізацію короїда-типографа (Н.В. Драган). Продовжено вивчення таксономічного складу та життєвого стану інтродукованої деревної фракції дендропарку. Досліджено 186 видів, гібридів і культиварів (Н.С. Бойко, Н.М. Дойко, І.Л. Мордатенко та ін.). На території дендропарку досліджено 55 видів мохоподібних, серед яких один вид *Orthotrichum patens* занесений до Європейського Червоного списку та п'ять видів є регіонально рідкісними у межах Лісостепової зони України (Л.Я. Плєскач та ін.).

Науковці Державного дендрологічного парку «Тростянець» НАН України дослідили динаміку та встановили тенденції структурних змін видового складу інтродуцентів пагорбкуватого та лісового ландшафтних районів парку; розробили та здійснили комплекс заходів щодо догляду, охорони, збереження та оптимізації частини ландшафтних насаджень і дендрологічної колекції, що має статус національного надбання України (О.О. Ільєнко, В.А. Медведєв).

У Чорноморському біосферному заповіднику НАН України успішно здійснювалося збереження унікальних та зональних природних комплексів, видів, угруповань та оселищ, що охороняються державою, які представлені в заповіднику. У природних комплексах заповідника у звітному році спостерігалися відчутні зміни, зумовлені, переважно, дією природних факторів (А.П. Юрченко). На території заповідника вперше за останні роки встановлено достовірне перебування представників рідкісних видів птахів, які занесені до Червоної книги України (сипуха та сірий жайворонок). На зимівлі у заповіднику був відмічений один із найрідкісніших представників орнітофауни України — хохітва (*Tetrax tetrax*) (Ю.О. Москаленко). На узбережжі Ягорлицької затоки в районі Солонхоозерної ділянки заповідника в негніздовий період зареєстровано 56 видів птахів (переважно водоплавних і прибережних), у тому числі 12 видів, занесених до Червоної книги України (С.О. Плющ). На аренних ділянках заповідника відмічено збільшення чисельності крупних ссавців (козулі, вовка) (З.В. Селюніна). Дослідження іхтіофауни в акваторіях заповідника засвідчили стабільність видового складу та чисельності стосовно попередніх двох років (П.В. Ткаченко). Уперше 2019 року на приморських та аренних ділянках зареєстровано новий для заповідника рідкісний вид комах, занесений до Червоної книги України, — аскалаф строкатий *Libelloides macaronius* (Scoroli, 1763) (Insecta: Neuroptera) (М.І. Ніточко). Проводилися дослідження стану збереження раритетних фітоценозів Зеленої книги України на модельних об'єктах природно-заповідного фонду. У межах території заповідника описано чотири нові асоціації формацій рослинності, що занесені до «Зеленої книги України» (О.Ю. Уманець).

У Дунайському біосферному заповіднику НАН України вперше в Україні проведені масштабні відновлювальні роботи в спільній дельті трьох малих річок вершини Сасикського водосховища (між-

народне Рамсарське водно-болотне угіддя) шляхом спорудження десяти проранів у дамбах. Організовано моніторинг території, яка є моделлю для відновлення малих річок України. Для відновлення луків о. Єрмаків з їх багатим специфічним біорозмаїттям завезені водяні буйволи та стадо тарпаноподібних гуцульських коників, вплив яких на екосистему вивчається за допомогою *GPS*-трекерів і аналізу космічних знімків за спільною програмою, що здійснюється разом із фахівцями Кембриджського університету (В.А. Федоренко, О.М. Волошкевич).

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України у південних регіонах України вперше ідентифіковано шкодочинний вид злакового однорічного бур'яну вольпія мишохвоста (чл.-кор. НАН України В.В. Швартау).

В Українському степовому природному заповіднику НАН України вивчено темпи заліснення еталонних ділянок реліктових степів як однієї з фаз саморозвитку степових екосистем, проведено фауністичні та флористичні дослідження природних екосистем і біоти (С.С. Яровий, О.О. Подпратов, Ю.М. Шевченко В.О. Сіренко, М.Г. Піддубина, С.В. Лиманський).

Співробітники Луганського природного заповідника НАН України розробили програмний комплекс «Фауна хребетних Луганського природного заповідника», заклали можливості для його подальшого розвитку і застосування в дослідженнях фауни заповідника. Комплекс надає користувачеві можливість повноцінно працювати із вже накопиченою інформацією для приведення її до загального комп'ютерного стандартизованого вигляду. Розроблена структура реляційної бази даних допомагає зберігати основну інформацію щодо видів тварин і їх знахідок (Г.В. Гузь, В.А. Мороз, В.О. Головка).

Ученими Херсонської гідробіологічної станції НАН України визначено енергетичний еквівалент кількісних характеристик півних видів рослин і безхребетних. Ідентифіковано та кількісно оцінено основні потоки речовини та енергії у водотоках пониззя Дніпра. У співпраці з ПрАТ «Укргідроенерго» розроблено та проведено промислові випробування методів аерації води в гідроагрегатах Каховської ГЕС. Реалізація даного проекту на Дніпровському каскаді ГЕС сприятиме підвищенню біологічної продуктивнос-

ті водних об'єктів та значному покращенню екологічного стану р. Дніпро (С.В. Овечко).

Співробітники Українського науково-дослідного інституту лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького Держлісагентства України та НАН України дослідили особливості проведення рубок головного користування та рубок формування і оздоровлення лісів, їхній вплив на стан і якісний склад насаджень, а також на лісовідновні процеси в різних природно-кліматичних зонах рівнинної частини України. За результатами проведених досліджень розроблено нову редакцію Правил рубок головного користування та Інструкцію з рубок формування та оздоровлення лісів (чл.-кор. НААН України В.П. Ткач). Вивчено багаторічну динаміку радіоактивного забруднення компонентів лісових екосистем та встановлено інтенсивність міграції цезію ( $^{137}\text{Cs}$ ) у рослинах, ґрунтах і лісовій продукції. Розроблено рекомендації з моніторингу лісів і рекомендації щодо проведення аналізу й оцінювання ефектів впливу антропогенних змін довкілля на лісові екосистеми (І.Ф. Букша). Проведено грошову оцінку лісових ресурсів, сформовано інформаційно-аналітичну базу грошової оцінки лісових ресурсів. Складено рекомендації щодо оцінки ефективності використання лісових ресурсів (А.С. Торосов). Розширено списки шкідників листя основних лісових порід. Розроблено балову оцінку шкідливості ксилофагів дуба, ясена, берези, в'яза та сосни. Складено методичні вказівки з нагляду, обліку та прогнозування поширення шкідників і хвороб лісу, а також рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень (В.Л. Мешкова). Досліджено меліоративну ефективність захисних лісових смуг різного цільового призначення та насаджень на рекультивованих землях, вплив конструкції смуг на зону пригнічення культурних рослин. Складено рекомендації щодо підвищення меліоративної ефективності захисних лісових смуг різного цільового призначення та рекомендації щодо створення лісових насаджень садивним матеріалом із закритою кореневою системою (Н.Ю. Висоцька). Встановлено пожежні режими у лісах Полісся, Лісостепу та Степу. Розроблено місцеві шкали пожежної небезпеки за погодних умов із урахуванням сезону року. Укладено рекомендації щодо заходів з підвищення пожежостійкості лісів та методику прогнозування їхнього післяпожежного розвитку

(В.П. Ворон). Проаналізовано динаміку поширення патологічних процесів у лісах України за період 1992—2018 років, надано прогноз їхнього поширення. Розроблено рекомендації щодо профілактики масового поширення патогенних процесів у насадженнях основних лісотвірних порід (І.М. Усцький). Розроблено додаток для десктопів з уведення бази даних геопорталу «Ліси України». Складено посібник користувача для програмного забезпечення геоінформаційної системи лісогосподарського підприємства (А.В. Полупан).

Учені Українського науково-дослідного інституту гірського лісівництва ім. П.С. Пастернака Держлісагентства України та НАН України надали оцінку сучасного лісокористування у розрізі категорій лісів і головних лісотвірних порід у гірських лісах. Проаналізували динаміку змін лісового покриву басейну Бистриці Надвірнянської, а також лісотипологічну структуру басейну, видову і вікову структуру деревостанів у розрізі категорій лісів, їх продуктивність та обсяги заготівлі деревини (В.І. Парпан). Визначено шляхи підвищення селекційно-насінницького потенціалу, розроблено типи лісових культур залежно від функціонального призначення лісів у розрізі головних формацій (Ю.Д. Кацуляк). Зроблено прогноз та проведено моделювання за трьома сценаріями динаміки всихаючого ялинника. Визначено методичні критерії прогнозування санітарного стану всихаючих ялинників регіону Карпат через оцінку достовірності розроблених на їхній основі прогнозів. Розроблено заходи із використання всихаючих ялинників Карпат із урахуванням екологічних, економічних та соціальних підходів (Ю.С. Шпарик). Дано лісівничо-екологічну оцінку впливу первинного транспортування деревини на лісове середовище та гідрологічний режим лісових територій. Створено з використанням системи засобів програмування та геоінформаційних технологій дослідний зразок геоінформаційної системи лісотранспортної мережі модельної гірської території (В.Л. Коржов). Подано пропозиції щодо внесення змін і доповнень до законів України, що регламентують проведення рубок в ялицево-букових лісах на гірських схилах Карпат, на основі чого прийнято Закон України від 30.10.2019 № 249-IX «Про внесення змін до деяких законів України щодо заборони суцільних рубок на гірських схилах в ялицево-букових лісах Карпатського регіону».

#### БІОТЕХНОЛОГІЇ ТА НАНОБІОТЕХНОЛОГІЇ. КЛІТИННА ТА ГЕНЕТИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ. ГЕНОМІКА ТА РЕДАГУВАННЯ ГЕНОМІВ. БІОБЕЗПЕКА

В Інституті ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України розроблено біотехнологічні засади отримання медичних біопрепаратів з високою цитокініноювою активністю з міцеліальної біомаси лікарських базидієвих грибів (Н.П. Веденичова, І.В. Косаківська).

Співробітники Інституту зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України за результатами молекулярно-генетичних досліджень з маркерами *ESV*, *ITS1* та *ITS2* вперше в Україні ідентифікували три види трихінел, що є надзвичайно патогенними для людини, та створили карти їх розповсюдження. Уперше зареєстровано поширення трихінели натіва, що є найагресивнішими до людини з усіх зареєстрованих в Україні видів трихінел (чл.-кор. НАН України І.А. Акімов, Ю.М. Дідик).

Учені Інституту фізіології рослин і генетики НАН України удосконалили методи інтеграції рекомбінантних молекул ДНК у геном озимої пшениці та створили біотехнологічну систему *in vitro* для проведення генетичної трансформації в культурі апікальних меристем пагонів, що допомагає прискорити отримання трансгенних рослин пшениці із підвищеним рівнем стійкості до водного дефіциту для застосування в селекційних програмах із генетичного поліпшення даної культури (О.В. Дубровна).

Уперше в Україні розроблено біотехнологію селекційного процесу, яка ґрунтується на поєднанні можливостей класичної і молекулярної генетики, що забезпечує радикальне поліпшення пшениці за кількісним і якісним складом білка, фізичними властивостями крохмалю, вмістом ключових мікроелементів і показниками харчової цінності зерна (акад. НАН України В.В. Моргун).

Розроблено та упроваджено у селекційний процес методи молекулярно-генетичної діагностики перспективних генотипів сільськогосподарських культур. Розроблено ДНК-технології оцінки рослин за певними генетичними детермінантами, що контролюють цінні ознаки якості зерна пшениці. Проведено скринінг нових елітних сортів, гібридів та інтрогресивних ліній злакових культур на розповсюдження алельних варіантів господарсько-корисних генів (Б.В. Моргун). Встановлено, що нові сорти-інновації пшениці,

створені в ІФРГ НАН України, є носіями оригінальних алелів глютенін- та гліадинкодувальних локусів, які не трапляються у відомих каталогах і раніше не були виявлені в українських сортах. Отримано ряд унікальних генотипів за алельним складом генів запасних білків, які можуть бути використані для створення принципово нових для України сортів пшениць хлібопекарського та кондитерського напрямів використання (чл.-кор. НАН України О.І. Рибалка, Н.В. Сандецька).

Доведено, що суміш нанокарбоксилатів германію та феруму в комплексі з активними штамми *Bradyrhizobium japonicum* у співвідношенні 1:1:1000 забезпечує рослини додатковими елементами живлення, формуючи ефективні рослинно-мікробні системи, що уможлиблює отримання високих і стабільних урожаїв сої. Використання нанокарбоксилатів також забезпечує збереження фізіологічної активності бактерій за їхнього довготривалого зберігання (30 та 45 діб), що дає змогу виготовляти препарат завчасно, не зменшуючи його ефективності (акад. НАН України В.В. Моргун, чл.-кор. НАН України С.Я. Коць). Створено високоефективні, конкурентоздатні штами симбіотичних азотфіксуючих бактерій сої та люцерни із широким спектром корисних властивостей, зокрема здатністю продукувати полісахариди, які відіграють важливу роль у забезпеченні стійкості мікроорганізмів та рослин-господарів до несприятливих факторів довкілля (чл.-кор. НАН України С.Я. Коць).

Показано, що генетичний сайленсінг ендегенних генів проліндегідрогенази пшениці проявляється у збільшенні вмісту вільного проліну, який бере участь у загальній системі регуляції процесів осмотолерантності рослин. Отримані генетично-змінені рослини пшениці і кукурудзи, які в результаті часткової РНК-інтерференції гена проліндегідрогенази мають підвищену стійкість до водного дефіциту та засолення (С.І. Михальська).

Науковцями Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України показано можливість накопичення рекомбінантних антибактеріальних білків у рослинах. Отримано ряд їстівних рослин (салат, морква, капуста броколі), що продукують коліцин — білок, який вбиває патогенні штами *Escherichia coli*. Підтверджено бактерицидну активність листків біотехнологічних рослин у тестах з лабораторним штамом *E.coli*. Біотехнологічні рослини, або препа-

рати зроблені на їх основі, можуть бути альтернативою антибіотикам для запобігання виникнення у людей та сільськогосподарських тварин гострих кишкових інфекцій, спричинених цими бактеріями, (чл.-кор. НАН України М.В. Кучук). Відпрацьовано *Agrobacterium*-опосередковану трансформацію кукурудзи та пшениці *in planta*. Вивчено особливості передачі, функціонування й успадкування трансгенів у гетерологічному оточенні (Б.В. Моргун).

У ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» отримано лінії рижію *C. sativa* (покоління  $T_1$ ), для цієї культури показана наявність сенс-антисенс-Pdk-інтрон-*AAE15-AAE16* послідовності як елемента введеної конструкції *RNAiCsAAE15/16*. Отримано друге і третє покоління та відібрано гомозиготну лінію  $T_3$ /*RNAiCsAAE15/16/4* (покоління  $T_3$ ) із підвищеним вмістом капринової C10:0 кислоти в насіннєвій олії як перспективну для подальшої гібридизації (акад. НАН України Я.Б. Блюм). На основі сортотразка ярого рижію FEORZhYaF-1 отримано трансгенні лінії, для яких підтверджено наявність введеного гена *ScTPS2* трегалози. Ці лінії виявились більш посухостійкими проти контрольних. Паралельно у результаті трансформації *in planta* озимих сортів пшениці цим же геном отримано перше трансгенне покоління рослин, толерантних до дефіциту води (чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, Л.О. Сахно). Одержано лінії клітин сільськогосподарських рослин із підвищеною стійкістю до патогенних та паразитичних організмів шляхом індукції процесу РНК-інтерференції біорегуляторамі мікробного походження (В.А. Циганкова, С.І. Співак).

За допомогою «грибної матриці» (міцеліальної маси та культуральної рідини) синтезовані срібловмісні наночастинки діаметром 5—20 нм (максимум поглинання — 430 нм, емісія флуоресценції — у межах 600 нм), які характеризуються протимікробною активністю. Встановлено, що модифікація бавовняної тканини такими наночастинками збільшує поглинання УФ-А та УФ-Б, що є важливим для модифікації текстильних матеріалів для надання їм екранувальних властивостей щодо дії електромагнітного випромінювання (Я.В. Пірко). Досліджено люмінесцентні властивості напівпровідникових наночастинок  $Ag_2S$ , отриманих шляхом «зеленого» синтезу за використання *P. Ostreatus*, та вивчено їх локалізацію у клітинах кореня *Allium cepa* і *Linaria maroccana*. Розроблено метод



функціоналізації поверхні квантових наночастинок CdS та Ag<sub>2</sub>S специфічними лігандами (L-цистеїн, БСА) (чл.-кор. НАН України А.І. Ємець, М.М. Борова). Проведено дослідження з метанової ферментації та узагальнено їхні результати у вигляді технологічних рішень з комплексної переробки рослинної енергетичної сировини у паливний етанол, біогаз та органічні добрива. Розроблено технологічні схеми комплексного перероблення бурякової вінаси та лігноцелюлозної біомаси для утворення біогазу та дигестату як рослинної сировини для спиртових заводів (акад. НАН України Я.Б. Блюм, С.П. Циганков).

Оптимізовано умови культивування *Clostridium sp.* за використання біомаси ріпаку як субстрату для накопичення бутанолу шляхом підбору концентрацій фурфуролу та ZnSO<sub>4</sub>. Результати досліджень із використанням біомаси, соку та багаси сорго цукрового свідчать про їхнє ефективне конвертування штамами *Clostridium*. Найбільше накопичення бутанолу (1,5 г/л) спотерігається за використанням штаму *Clostridium sp.* IMB B-7570 та подрібненої біомаси сорго як субстрату, а також штаму *Clostridium acetobutylicum* IMB B-7407 і соку сорго (8,2 г/л) (С.М. Шульга, Г.С. Андріяш, О.О. Тігунова). Шляхом хімічного мутагенезу отримано штам-продуцент лізину *Brevibacterium sp.* IMB B-7796 продуктивністю 28 г/л. Виділено штам-продуцент рибофлавіну, який у середовищі з глюкозою після 72 год культивування накопичував 4,3 г/л рибофлавіну, ідентифіковано його як штам *Bacillus subtilis*. Штам *B. subtilis* IFBG МК-2 депоновано в Депозитарії Інституту мікробіології і вірусології НАН України (номер IMB B-7797) та зареєстровано у базі даних *GenBank* (МК880455) (С.М. Шульга, Г.С. Андріяш, О.О. Тігунова).

Ученими Інституту гідробіології НАН України розроблено та апробовано систему комплексного радіоекологічного моніторингу водойм. Запропоновано біоіндикаційні характеристики вищих водяних рослин, моллюсків та риб як об'єктів екологічного моніторингу у забруднених радіонуклідами водоймах (Д.І. Гудков).

Учені ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України» відібрали штам макроміцету *Irpex lacteus*, який має здатність до швидкого синтезу целюлаз, що робить його перспективним для використання у технології отримання біопалива (С.М. Бойко, акад. НАН України В.Г. Радченко).

#### **ВИВЧЕННЯ ГЕНОФОНДУ КУЛЬТУРНИХ РОСЛИН ТА ЇХНІХ 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 ДОВКІЛЛЯ**

В Інституті фізіології рослин і генетики НАН України удосконалено методи підбору батьківських пар під час гібридизації з метою підвищення результативності селекції озимої пшениці. Встановлено, що найбільшу вірогідність селекції високопродуктивних генотипів для умов Лісостепової зони України забезпечують прості і бекросні (BC<sub>1</sub>) схрещування сортів Лісостепової кліматичної зони із Західноєвропейськими генотипами. За останні роки (2017—2019) в Інституті створено 20 сортів озимої пшениці, сорт тритикале, гібрид та п'ять батьківських форм кукурудзи. Дані сорти і гібриди визнані на державному рівні селекційним досягненням та занесені до Державних реєстрів рослин України та сусідніх країн. Частина сортів проходить Державні сортовипробування в Казахстані й Туреччині. Уперше в Україні створено та передано в Державне сортовипробування сорт пшениці озимої шарозерної «Донор Київський», який є унікальним за хлібопекарськими властивостями та вмістом і якістю протеїну (акад. НАН України В.В. Моргун).

Виконано вагомую роботу із трансферу сортів-інновацій у виробництво. Вирощено добазове насіння, яким відповідно до наявних понад 3250 ліцензій щорічно забезпечуються усі насінневі господарства України.

Встановлено кореляційну залежність між урожайністю, посівними якостями та агротехнологічними факторами виробництва добазового насіння, а також пластичність нових сортів пшениці озимої до умов зони вирощування у зв'язку з глобальними змінами клімату. Забезпечено трансфер сортів-інновацій в аграрне виробництво України та за її межами (акад. НААН М.М. Гаврилюк).

Ученими Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України показано, що газоподібний метилжасмонат здатен на 50 % підвищувати вміст біологічно-активних речовин — гіперіцинів у рослинах звіробою, які культивуються в асептичних умовах (чл.-кор. НАН України М.В. Кучук, К.В. Листван). Визначено, що



генетична трансформація з використанням природних штамів агробактерій *Agrobacterium rhizogenes* у деяких видів рослин може індукувати низку плейотропних ефектів, серед яких підвищення антиоксидантної та відновлювальної активності та збільшення вмісту флавоноїдів у отриманих «бородатих» коренів (Н.А. Матвеева). За допомогою підібраних маркерів виявлено мутації в генах *Hor2* та *Hor3*, пов'язаних із накопиченням запасних білків В- і D-гордеїнів у зернінках ячменю (Б.В. Моргун).

Фахівці ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України» довели, що тип ландшафту та високий ступінь урбанізації території міст не є перешкодою для поширення модельного макроміцетую-космополіту *Schizophyllum commune* Fr:Fr (С.М. Бойко).

Науковці ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» розробили та упровадили молекулярно-генетичний маркер для оцінки поліморфізму довжини ІІ інтрону генів актину рослин. Отримано видо- та сортоспецифічні ДНК-профілі з інтронами генів актину для *H. vulgare*, *T. aestivum*, *B. rapa*, *S. Lycopersicum*, та *S. tuberosum*, *Linum bienne* Mill., та *Linum angustifolium* Huds., видів *Aegilops biuncialis* та *Deschampsia antarctica* (Л.О. Калафат, Я.В. Пірко, А.С. Постовойтова). Розроблено підходи до пошуку гомологів трьох генів ячменю (*Rpg5*, *Adf3* та *RGAI*) у диких родичів пшениці, пірамідування яких забезпечуватиме стійкість пшениці до стеблової іржи Ug99. Шляхом біоінформатичного аналізу знайдено гомологи цих генів у низки диких родичів пшениці та розроблено рекомендації щодо їхньої інтрогресії до сучасних сортів пшениці (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Я.В. Пірко). Отримано регенеровані рослини тютюну з експресією гена білка іонних каналів HvTRKs з ячменю (С.В. Ісаєнков). За допомогою тканиноспецифічного транскрипційного аналізу зразків, отриманих за допомогою лазерної мікродисекції, встановлено набір генів білків, залучених до регуляції аутофагії на етапі формування аутофагосом. Оскільки ці гени можуть зумовлювати стійкість зернових до соляного стресу та посухи, запропоновано оцінити потенціал відібраних генів для застосування у молекулярній селекції та рослинній біотехнології (акад. НАН України Я.Б. Блюм, В.І. Корховий).

Ідентифіковано алелі маркерів генів стійкості до некротрофних патогенів *INDEL1* гена помірної стійкості до грибів роду *Fusarium*

*TDF\_076\_2D*, генів, що визначають чутливість / нечутливість до токсинів *Tsn1* та *Tsc2*, чутливості до токсинів А та Б *P. tritici-repentis* та токсину А *Stagonospora nodorum* (Berk.) E. Castell. & Germano у раніше недосліджених сортів озимої пшениці української селекції. У більшості випадків виявлено переважання алеля стійкості за усіма дослідженими генами. Єдиним випадком, де переважав алель чутливості, була група сортів Миронівського інституту пшениці ім. В.М. Ремесла НААН України за геном *Tsc2*. У сорту «Польовик» виявлено нетиповий варіант продуктів ампліфікації алеля чутливості до токсину А (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Н.О. Козуб, Я.В. Пірко).

Для колекції сортів Інституту фізіології рослин і генетики НАН України були визначені асоціації алелів маркерів генів, пов'язаних зі стійкістю (нечутливістю) до поширених в Україні патогенів пшениці. Виявлено не випадкову асоціацію «нестійкого» алеля гена *Lr34* та маркера алеля нечутливості до токсину Б гена *Tsc2*, яка, вірогідно, має адаптивне значення сортів пшениці зони Правобережного Лісостепу України. Дане поєднання алелів може бути об'єктом маркерної селекції у процесі створення сортів пшениці озимої в цій ґрунтово-кліматичній зоні (акад. НАН України Я.Б. Блюм, акад. НАН України В.В. Моргун, Я.В. Пірко, Н.О. Козуб).

Ідентифіковано інтрогресивні лінії пшениці F<sub>8</sub> — носії хромосоми 1U та носії транслокацій за участю плеча 1UL, що експресують специфічні високомолекулярні субодиниці глютенінів від *Ae. biuncialis*. Виявлено інтрогресивні лінії, що несуть хромосому 1U, але не мають хромосоми 1D або 1B (акад. НАН України Я.Б. Блюм, Я.В. Пірко, Н.О. Козуб).

В Українському науково-дослідному інституті лісового господарства та агро меліорації ім. Г.М. Висоцького Держлісагентства України та НАН України у випробних культурах плюсових дерев та сортородинях виявлено кращі за ростом і розвитком популяції *Pinus sylvestris* L. і *Quercus robur* L. для створення лісонасінних плантацій вищих рівнів. Визначено перспективність провадження 28 видів інтродуцентів для створення насаджень різного цільового призначення. У співпраці з відділом культурної флори Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України проведено дослідження теплоємності деревини клонів тополь і верб для оці-

нювання їхньої перспективності для потреб біоенергетики. За результатами проведених досліджень розроблено рекомендації щодо використання перспективних форм і сортів лісових деревних порід для створення насаджень різного цільового призначення, проєкт програми сортовипробування лісових деревних порід в Україні та нову редакцію методики сортовипробування лісових деревних порід (С.А. Лось).

У Національному дендрологічному парку «Софіївка» НАН України отримано Свідоцтва про авторство на створені три сорти фундука «Софіївський 1», «Софіївський 2» та «Софіївський 15» та на сорт хурми «Дар Софіївки», які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні з 2019 року (чл.-кор. НАН України І.С. Косенко, О.А. Балабак, А.І. Опалко, Л.І. Марно та ін.).

Колекцію квітниково-декоративних рослин Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України поповнено 67 культурними та 16 видами. Окремі колекції відділу займають провідні позиції в Україні та Європі (Ю.В. Буйдін, В.Ф. Горобець). Створено один із найповніших в Україні колекційних фондів корисних рослин (1749 таксонів). Розроблено наукові засади введення у промислову культуру близько 70 нових, малопоширених і забутих культур (59 ботанічних видів). Створені високопродуктивні сорти відіграють важливу роль як цінні енергетичні, харчові, фітомеліоративні, лікарські, медоносні рослини у забезпеченні енергетичної, продовольчої, екологічної безпеки України (Д.Б. Рахметов, О.М. Вергун, О.А. Коральова, С.О. Рахметова). Колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України поповнено новими видами і сортами плодових рослин світової флори з метою збільшення різноманітності та генетичної бази для реалізації інтродукційно-селекційних програм різних напрямів. Оцінено антиоксидантний потенціал генеративних і вегетативних органів плодових рослин для харчової і переробної промисловості і сировини для фармацевтичної промисловості (С.В. Клименко).

Селекціонерами Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України отримано 15 патентів на сорти квіткових рослин, 19 свідоцтв про державну реєстрацію сортів рослин власної селекції, авторські свідоцтва на 19 сортів.

Упродовж 2019 року проведено дев'ять засідань Бюро Відділення загальної біології НАН України, на яких розглядалися важливі наукові і науково-організаційні питання, заслуховувались наукові доповіді вчених, зокрема молодих науковців.

Чл.-кор. НАН України А.І. Ємець на Загальних зборах НАН України у квітні 2019 року виступила із доповіддю «Національний фонд досліджень України як нова національна інституція для підтримки науки».

З науковою доповіддю «Біоіндикація екологічного стану річкових систем України в аспекті імплементації Директив ЄС у галузі довкілля» на засіданні Президії НАН України виступив директор Інституту гідробіології НАН України чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв.

Відбулася звітна сесія Загальних зборів Відділення загальної біології НАН України, на якій було розглянуто: звітну доповідь академіка-секретаря Відділення акад. НАН України В.В. Моргуна, вибори директора Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України та звіти керівників наукових установ Відділення про результати діяльності в 2018 році.

2019 року три науковці Відділення загальної біології НАН України захистили докторські дисертації, а ще 37 науковців — кандидатські. Учені установ Відділення підготували 29 монографій, 16 підручників і довідників, а також опублікували 1240 наукових статей.

Продовжили 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.

У звітному році наукові установи Відділення також відзначили декілька ювілейних дат. Зокрема, виповнилося 100 років Зоологічному музею у складі Національного науково-природничого музею НАН України.

Установами Відділення проведено понад 40 наукових конференцій, з'їздів, симпозіумів, форумів тощо, майже половина з яких мали міжнародний статус. Серед них варто відмітити міжнародну науково-практичну конференцію «Соснові ліси: сучасний стан,

існуючі проблеми та шляхи їх вирішення» під егідою Національних академій наук України та Білорусі; VI міжнародну конференцію *Advances in modern phycology*; міжнародну наукову конференцію, присвячену 95-річчю академіка НАН України Ю.П. Зайцева «Досягнення у вивченні крайового ефекту водних екосистем та їх практичне значення», що проходила на базі ДУ «Інститут морської біології НАН України», XIV Міжнародну наукову конференцію «Фактори експериментальної еволюції організмів», яку проводило Українське товариство генетиків і селекціонерів імені М.І. Вавилова; VIII з'їзд Гідроекологічного товариства України «Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів», міжнародну наукову конференцію «Стратегії збереження рослин у ботанічних садах та дендропарках», присвячену 90-річчю від дня народження професора Т.М. Черевченко.

Подальша робота установ та Бюро Відділення буде спрямована на розвиток сучасних напрямів біологічних досліджень, примноження та збереження біорізноманіття й охорону довкілля.

---

## 1.12. ЕКОНОМІКА

У звітному періоді зусилля вчених Відділення економіки НАН України були спрямовані на розкриття тенденцій формування та функціонування інформаційно-мережевої економіки та форм їхнього прояву в умовах реконструктивної трансформації індустріально-ринкової економіки в інформаційно-мережеву, визначення впливу ефективних ендегенних факторів на динаміку і структуру вітчизняної економіки, з'ясування напрямів та оцінку ефектів трансформації індустрії фінансових послуг, розвиток теоретичних підходів до забезпечення стійкості державних фінансів, розвиток підходів до ідентифікації та управління фінансовими ризиками підприємств, розкриття особливостей прояву інклюзивності у розвитку національної економіки на макроекономічному та регіональному рівнях, розроблення рекомендацій щодо удосконалення торговельної політики з метою підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників, розроблення рекомендацій щодо формування національної політики розвитку інтегрованих енергетичних ринків, виявлення системних і спеціалізованих інститутів конкурентного ринку праці, розроблення теоретичних засад соціального інвестування, обґрунтування теоретико-методичних підходів до оцінки рівня життя відповідно до специфіки розвитку сучасних соціально-економічних процесів тощо.

Отримано ряд важливих результатів. Зокрема, доведено, що основу інституційної архітектури інформаційно-мережевої економіки, яка приходить на зміну індустріально-ринковій системі господарювання, утворює система правил і норм, що регулюють

економічні відносини з приводу креативного змісту створення, сумісно-індивідуального характеру розподілу та привласнення інформаційних благ. З'ясовано, що розвиток інформаційно-мережових технологій призводить до суперечливого процесу заміщення ними та трансформації інститутів довіри, власності, суспільної форми праці, обміну та розподілу (чл.-кор. НАН України А.А. Гриценко).

У звітному році діяльність учених Відділення економіки НАН України дістала високу оцінку, зокрема, акад. НАН України Б.В. Буркинського нагороджено Орденом «За заслуги» І ступеня.

За цикл наукових праць «Децентралізація влади та реформування адміністративно-територіального устрою в Україні» В.С. Кравців, І.З. Сторонянській та П.В. Жуку присуджено премію НАН України імені М.І. Туган-Барановського.

## МАКРОЕКОНОМІКА

В Інституті економіки та прогнозування НАН України системно розкрито складові ендогенної самодостатності економічного розвитку в Україні та визначено національні особливості впливу факторів ендогенного характеру на динаміку і структуру вітчизняної економіки. Уперше розроблено «Табло індикаторів» для виявлення загроз макроекономічних криз в Україні та обґрунтовано зміст «нормалізації» монетарної політики провідних центральних банків світу в контексті можливих викликів та ризиків для України (акад. НАН України В.М. Геєць, чл.-кор. НАН України М.І. Скрипниченко).

Визначено, що членство України в ЄС може мати наочні економічні та фінансові переваги, які, однак, не обов'язково трансформуються у внутрішні рушії економічного розвитку. Адже такі переваги можуть не стосуватися поступового просування країни до вищих ланцюжків доданої вартості у світовій системі виробничої спеціалізації (чл.-кор. НАН України С.О. Кораблін).

Розкриті сучасні тенденції та фактори глобальної трансформації індустрії фінансових послуг (ІФП). Встановлено, що глобальні тренди розвитку ІФП формуються в руслі посилення стійкості світової фінансової архітектури, зокрема, шляхом переміщення максимальних обсягів операцій із фінансовими інструментами на

відкриті організовані ринки. Визначено, що такі інновації, як ІСО, краудфандинг, сек'юритизація токенів, онлайн-платформи для торгівлі криптоактивами в перспективі можуть суттєво трансформувати традиційну інфраструктуру ІФП у напрямі зниження питомої ваги наданих послуг традиційним шляхом і поступового їх заміщення на індивідуалізацію управління фінансовими активами та пасивами (Н.М. Шелудько).

Розроблено інструментарій оцінювання середньострокової та довгострокової стійкості державних фінансів України, який базується на показниках бюджетних розривів і враховує неборгові джерела фінансування сальдо бюджету (приватизацію та активні операції) і величину відхилення приросту державного боргу від обсягу боргового фінансування бюджету, що зумовлена різницею у валютних курсах на початок і кінець року та відхиленням ціни первинного продажу державних облігацій від їхньої номінальної вартості (І.О. Луніна).

Запропоновано підхід до визначення та оцінки ступеня сформованості техніко-економічних передумов ефективної трансформації та міжнародної інтеграції внутрішнього енергоринку, серед яких: інституційна зрілість, структурна оптимальність, інфраструктурна готовність, ринково-економічний потенціал агентів ринку. Ідентифіковано та наведено характеристику ризиків несистемної лібералізації та міжнародної інтеграції внутрішніх ринків електричної енергії та природного газу (Р.З. Подолець).

Визначено підходи щодо розбудови «розумної спеціалізації» в Україні на основі методик, які пропонуються до впровадження спеціалізованими агенціями Євросоюзу, зокрема JRC. Підготовлено відповідні пропозиції для використання вищезазначених підходів в Україні та в окремих пілотних регіонах. Розроблено рекомендації щодо удосконалення інструментів організації моніторингу процесів цифровізації в Україні (чл.-кор. НАН України І.Ю. Єгоров).

Сформовано наукове передбачення щодо дії об'єктивного економічного закону про глобальну інтеграцію і конвергенцію знань, формування нової глобальної інформаційно-мережової знаннєвої економіки, еволюція якої веде до зародження і розвитку нової «великої» конвергенції усіх ринкових національних систем із усе більшими можливостями реалізації мультиплікаційних ефектів



трансформації розширено-відтворювальних інформаційних ресурсів у глобальні ресурси знань, які у своїх метаморфозах ставатимуть основним глобальним капітальним ресурсом майбутньої знаннєвої економіки (акад. НАН України О.Г. Білорус).

Фахівцями Інституту економіко-правових досліджень НАН України аргументовано, що здійснення грошово-кредитної політики на сучасному етапі розвитку держави є неефективним, це зумовлюється змістовною недосконалістю нормативної категорії «правовий господарський порядок» як основи формування напрямів економічної політики. Доведено, що основу для змістовного наповнення категорії «правовий господарський порядок» мають скласти не стільки конституційно-правові норми, скільки науково обґрунтовані та виправдані практикою принципи, на яких має базуватися категорія «правовий господарський порядок». Аргументовано, що саме принципи як керівні засади мають визначити ті відправні положення, на яких повинна формуватися система правових норм, що визначатимуть у підсумку змістовне наповнення правового господарського порядку. Наголошено, що наявний підхід до наповнення правового господарського порядку нормативно-правовими приписами незалежно від рівня юридичної сили створює передумови для ситуативного змістовного наповнення правового господарського порядку залежно від потреб тих суб'єктів, які мають можливість для здійснення маніпуляцій у правотворчій сфері у власних економічних інтересах (чл.-кор. НАН України В.А. Устименко, Р.А. Джабраїлов, Т.С. Гудіма).

Науковцями Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України обґрунтовано теоретико-методологічні засади формування оптового ринку електричної енергії. Визначено ключові детермінанти конкурентної моделі оптового ринку електричної енергії. Розроблено аналітичне забезпечення оцінки ефективності функціонування конкурентного ринку електричної енергії, що передбачає визначення його збалансованості, динамічності розвитку, цінової волатильності й ділової активності та дає змогу охарактеризувати ринкову ситуацію та справедливості формування цін на електроенергію (чл.-кор. НАН України М.О. Кизим).

Обґрунтовано місце стратегування як основи розробки економічної політики та його роль у контурі стратегічного управління

соціально-економічним розвитком країни, яка полягає у реалізації функції цілепокладання та визначення пріоритетів економічної політики. Запропоновано методичний підхід до формування системи критеріїв якості економічної політики, який на відміну від наявних, спрямовано на оцінку рівня досягнення стратегічних цілей та забезпечення можливостей подальшого розвитку країни поряд із виконанням вимог макроекономічної стабільності, що допомагає здійснювати оцінку результативності економічної політики та визначати напрямки її коректування за необхідності (Ю.Б. Іванов).

Під керівництвом акад. НАН України С.І. Пирожкова підготовлено Національну доповідь «Євроатлантичний вектор України», у якій досліджено загальний стан і тенденції розвитку відносин України з євроатлантичними структурами; розкрито особливості сприйняття українським суспільством євроатлантичного вектора, динаміку ставлення населення до вступу України до ЄС і НАТО; показано здобутки і недоліки державної політики щодо євроатлантичної інтеграції, ризики та загрози у даній сфері; проаналізовано перспективи набуття Україною членства в НАТО та Європейському Союзі.

Здійснено аналіз та запропоновані алгоритми впливу монетарної політики на стан соціально-економічного розвитку України (акад. НАН України Б.М. Данилишин).

В Академії фінансового управління розкрито ключові аспекти формування порогових обмежень критеріїв сфер доцільного вибору, позитивного векторного визначення завдань і способів ухвалення управлінських рішень, у тому числі суб'єктами урядового регулювання на всіх рівнях. Розроблено та впроваджено методологічні основи оновлення грошово-кредитних і бюджетно-податкових механізмів захисту національної безпеки, зважаючи на необхідність гармонізації діяльності регулювальних міжнародних інституцій і практики багатосторонніх форм взаємодії економічних агентів (акад. НАН України Т.І. Єфіменко).

На основі аналізу основних напрямів поширення новітніх технологій четвертої промислової революції та пов'язаних із ними суперечностей здійснено оцінку можливих перспектив поширення методів електронної (цифрової) торгівлі та перетворення її на провідний сегмент міжнародної торгівлі товарами і послугами. Визна-

чено можливий вплив на розвиток електронної торгівлі в глобальних і регіональних масштабах, що впливають із новітніх змін у системі міжнародного (глобального та регіонального) економічного регулювання. Встановлено, що процес поширення електронної торгівлі створює передумови для поступової трансформації механізмів ведення комерційних операцій у масштабах світового господарства і становлення нової системи його організації на принципах мережевої економіки. Ідентифіковано основні напрями та форми реалізації впливу цифрової торгівлі на зміни в способах організації міжнародної економічної діяльності. Здійснено прогностичні оцінки стосовно появи в майбутньому нових інституційних форматів у контексті подальшого розвитку міжнародної електронної торгівлі (чл.-кор. НАН України В.Р. Сіденко).

В Одеському національному економічному університеті розкрито тенденції розвитку глобальної економіки в епоху переходу до нових технологічних укладів, які детермінують необхідність модернізації національної економіки за активної участі держави. Обґрунтовано внутрішній взаємозв'язок між модернізацією і відтворювальним циклом (чл.-кор. НАН України М.І. Зверяков).

У Національній академії статистики сформовано науково-методологічні та методичні засади використання великих даних у офіційній статистиці (чл.-кор. НАН України О.Г. Осауленко).

У Київському національному університеті імені Тараса Шевченка визначено виклики для України, що постають у контексті формування мегатрендів розвитку інформаційно-цифрової економіки у глобальному та національному розрізі (чл.-кор. НАН України В.Д. Базилевич).

В Інституті законодавства Верховної Ради України підготовлено та передано до Верховної Ради України рекомендації щодо законодавчого забезпечення конкурентної політики, захисту прав споживачів фінансових послуг, регулювання діяльності офшорних компаній, а також ЖКГ та екології (чл.-кор. НАН України Є.Р. Бершеда).

У рамках концепції модернізації управління економічними об'єктами, в основу якої покладено методологію інноваційної інтелектуальної життєздатної системи управління, розроблено методику рішення задачі нейромережевої ідентифікації стану економічної

системи. Удосконалено Інформаційно-аналітичну систему управління фінансовими потоками ресурсів, що функціонує у режимі веб аутсорсінг (чл.-кор. НАН України Ю.Г. Лисенко).

Розроблено структурно-логічної моделі оцінки та прогнозування рівня енергетичної безпеки підприємств, що передбачає їхнє позиціонування відповідно до вибору оптимального сценарного розвитку, а також можливості протидії загрозам, шляхом вибору оптимальної стратегії (чл.-кор. НАН України М.П. Войнаренко).

Визначено, що поєднання сучасної кластерної політики, механізму інституційного забезпечення розвитку інтегрованої транспортно-логістичної системи і стратегій розумних спеціалізацій промисловості в умовах децентралізації допомагає створити належні умови для формування логістичного кластеру як дієвої форми партнерства. Встановлено складові синергетичного ефекту від створення логістичних кластерів (чл.-кор. НАН України С.В. Іванов).

У Національному університеті біоресурсів і природокористування України на підставі аналізу глобальних тенденцій сформовано концептуальні засади інклюзивного розвитку національної економіки (чл.-кор. НАН України Л.В. Шинкарук).

## СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК ТА ДЕМОГРАФІЧНА ПОЛІТИКА

Ученими Інституту демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи НАН України запропоновано нову модель, яка розглядає соціальне інвестування у сфері освіти через призму концепції масштабування, що дає змогу розглядати освіту як довгострокову нематеріальну інвестицію, виокремити фінансові та нефінансові інструменти соціального інвестування, зокрема соціальні компоненти процесу змін. Розкрито види та форми соціальних інвестицій в освітньо-професійну складову людського розвитку (чл.-кор. НАН України О.В. Макарова).

Удосконалено демографічний підхід до розуміння терміну «якість життя», що трактується як міра об'єктивних суспільних відносин, яка характеризує виконання демографічних функцій на макрорівні та рівень задоволення демографічних потреб на мікрорівні: народження дітей, довге й здорове життя, отримання осві-

ти та здобуття професійної кваліфікації, психологічний комфорт, суб'єктивне відчуття щастя й добробуту (чл.-кор. НАН України О.М. Гладун).

Розроблено концептуальні засади розвитку соціального капіталу, спрямовані на посилення його позицій у структурі сучасних трудових відносин з метою підвищення їхньої легітимності, ефективності і продуктивності з погляду реалізації головних завдань соціального розвитку. Виявлено потенціал формування нових зв'язків і взаємозалежності у трудовій сфері, сформованих під впливом соціальної капіталізації (Т.А. Заяць).

Реалізовано новий підхід до вивчення національної політики у сфері оплати праці як комплексу потенційно ризикогенних альтернатив конкурентної діяльності зацікавлених сторін у сфері, що охоплює дію усіх релевантних чинників формування досліджуваного предмета соціальної сфери (акад. НАН України Е.М. Лібанова).

Обґрунтовано системоутворювальний набір дисфункціональних проявів асиметрії українського ринку праці у складі: асиметрії якості пропозиції робочих місць, оплати та продуктивності праці, демографічного, професійно-кваліфікаційного та освітнього виміру попиту і пропозиції на ринку праці асиметрія мобільності робочої сили та соціальної участі, регіональні вирази асиметрії людського розвитку (О.І. Цимбал).

Розроблено сучасний прикладний інструментарій оперативного оцінювання та прогнозування рівня життя населення України та динаміки його зміни з урахуванням змін економічних умов в країні, управлінських рішень у соціальній та економічній сферах, що уможливило: суттєво підвищити своєчасність оцінки рівня життя населення України; розробити інструментарій оперативної оцінки та прогнозування показників бідності на короткострокову перспективу; розробити методику та інструментарій оцінки індексу благополуччя населення; розробити методику та інструментарій оперативної оцінки чисельності населення України з використанням даних мобільних операторів та пенсійного фонду України; розробити методологію середньострокового прогнозування на основі методів мікроімітаційного моделювання кількості пенсіонерів і розмірів пенсійних виплат за категоріями пенсіонерів та окремими компонентами пенсій (В.Г. Саріогло).

В Інституті економіки промисловості НАН України розроблено науково-методичне забезпечення визначення обсягів резервів збільшення рівня соціального та трудового потенціалів. Визначено пріоритетні напрями державної промислової, економічної та соціальної політики, які спрямовані на забезпечення збереження та розвитку трудового потенціалу промисловості України. Обґрунтовано напрями модернізації соціально-економічної політики України для відновлення та розвитку ендегенних чинників зростання, нагромадження та ефективного використання людського капіталу. Обґрунтовано нову ідеологію концептуальних засад зі стратегічних напрямів реформування системи управління охорони праці на засадах ризик-орієнтованого підходу. Розроблено проект Концепції забезпечення соціальної безпеки України (акад. НАН України О.І. Амоша, О.Ф. Новікова, В.П. Антонюк).

Розроблено теоретико-методичні основи трансформації соціально-трудої сфери відповідно до концептуальних засад цифровізації економіки та суспільства, визначено стратегічні напрями з модернізації державної політики щодо цифрових трансформацій у трудовій, правовій, економічній, науково-технічній та управлінських сферах для гармонізації соціального та цифрового розвитку в національній економіці. Зокрема, розроблено модель формування ризиків і небезпек становлення нової економіки та визначено стратегічні напрями щодо їх попередження та подолання (чл.-кор. НАН України Ю.С. Залознова).

#### **ПРОМИСЛОВА ПОЛІТИКА, НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ТА ІННОВАЦІЙНИЙ РОЗВИТОК**

Ученими Інституту економіки промисловості НАН України розроблено цілісний комплекс теоретичних положень і науково-методологічних підходів, що визначають закономірності розвитку смарт-промисловості в Україні: обґрунтовано напрями становлення смарт-промисловості, які передбачають вирішення економічних проблем «розумної» модернізації наявних і створення нових «розумних» виробництв; розроблено науково-методологічні підходи до державного регулювання процесів становлення смарт-промисловості в Україні з використанням інструментарію грошово-кредитної і податково-бюджетної політики; розроблено науково-методологічні підходи

до економіко-математичного моделювання розвитку «розумного» виробництва на промислових підприємствах (акад. НАН України В.П. Вишневський, С.І. Князєв, О.М. Гаркушенко).

Розкрито взаємозв'язки процесів технологічного розвитку, становлення Індустрії 4.0 і глобальної нестабільності. Обґрунтовано концептуальні положення щодо причин виникнення та шляхів подолання технологічних розривів у контексті життєвого циклу технологій. Розроблено науково-методичний підхід до оцінки розмірів технологічних розривів між Україною та окремими європейськими країнами. Розроблено рекомендації щодо шляхів подолання технологічних розривів і державного стимулювання розвитку Індустрії 4.0 в Україні в умовах глобальної нестабільності (акад. НАН України В.П. Вишневський, С.І. Князєв, В.Д. Чекіна).

В Інституті економіки та прогнозування НАН України розроблено концептуальний підхід до оцінювання фінансових ризиків кредиторів та інвесторів підприємств, в основу якого покладено додавання систематичного, секторального та індивідуального (специфічного) ризику, коригування на розмір підприємства та урахування додаткового, зумовленого незахищеністю прав кредиторів та інвесторів в Україні, ризику втрати капіталу, величина якого залежить від структури власників підприємства, обраної моделі фінансування бізнесу (консервативна, квазіризикова, захисна тощо) та визначається на основі ретроспективної фінансової інформації репрезентативної вибірки підприємств (чл.-кор. НАН України А.І. Даниленко, В.В. Зимовець).

Фахівцями Науково-дослідного центру індустріальних проблем розвитку НАН України побудовано структурно-логічну схему взаємопов'язаних гіпотез, положень і методичних підходів до дослідження проблеми забезпечення сталого розвитку промисловості України шляхом подолання її структурних деформацій на основі інноваційно-технологічної модернізації. Запропоновано методичний підхід до визначення пріоритетних напрямів подолання структурної деформації промисловості України за рахунок їх інноваційно-технологічної модернізації, який базується на визначенні прогресивності структури промисловості, конкурентоспроможності її галузей і напрямів розвитку. Запропоновано інтегральний показник прогресивності структурного зрушення промисловості, який враховує

вплив трьох секторів промисловості: обробної промисловості, високотехнологічної галузі та машинобудування (В.Є. Хаустова).

Розроблено теоретичні положення проблеми раннього розпізнавання кризових процесів у реальному секторі економіки країни та обґрунтовано класифікацію підходів до раннього розпізнавання кризових процесів в економіці та її реальному секторі (М.О. Кизим).

В Інституті регіональних досліджень імені М.І. Долішнього НАН України запропоновано новий методологічний підхід до визначення потенціалу розвитку переробних виробництв на мезорівні крізь призму синтезу двох основних складових — ресурсно-сировинного забезпечення та динаміки і ефективності функціонування підприємств відповідних секторів переробної промисловості на усіх етапах створення доданої вартості (С.О. Ішук).

Удосконалено науково-методичний підхід до дослідження структурно-інституційної трансформації підприємницького сектору у містах Західного регіону України, апробація якого дала змогу виявити чинники, передумови, слабкі та сильні сторони, а також пріоритетні напрями структурно-інституційної зміни бізнес-середовища. Визначено основні методичні підходи дослідження діяльнісно-видової, просторової, секторальної і технологічної структури економіки міста. Розроблено та апробовано методичний інструментарій оцінювання структурних трансформацій інноваційної діяльності промислових підприємств у великих містах України (М.І. Мельник).

#### **ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, РЕГІОНАЛЬНА ПОЛІТИКА ТА СТАЛІЙ РОЗВИТОК ТЕРИТОРІЙ**

В Інституті економіки природокористування та сталого розвитку НАН України сформульовано вихідні положення теорії формування просторової системи управління природно-ресурсними активами, розкритими з урахуванням базових елементів забезпечення достатнього рівня безпеки особи, суспільства і держави, які мають бути враховані під час розроблення та реалізації у практиці управління національним державотворчим проектом сучасних доктрин і стратегій просторового сталого розвитку. Розроблено та обґрунтовано етапи реалізації процедур у замкненому циклі формалізації оптимальної для України просторової моделі макроекономічного



регулювання процесів використання природно-ресурсного активу (акад. НАН України О.М. Алимов, В.В. Микитенко).

Визначено напрями формування фінансово-економічних засад регулювання природокористуванням з урахуванням вимог інтегрованого управління природними ресурсами та поглиблення інституційних перетворень у природно-ресурсному секторі національного господарства. Обґрунтовано модель інтегрованого управління природними ресурсами та проведено оцінку ефективності її функціонування (А.М. Сундук).

Запропоновано теоретико-методологічні підходи до розробки планів управління річковими басейнами в умовах імплементації базових положень водних директив Європейського Союзу у національне законодавство та визначено і класифіковано основні механізми їхньої реалізації (Л.В. Левковська).

Визначено сутнісні та структурні ознаки сучасної моделі просторового управління природно-ресурсними активами в Україні у контексті гармонізації інтересів суб'єктів публічного управління, бізнесу та суспільства (І.К. Бистряков).

Визначено концептуальні засади економіко-платформного підходу до забезпечення сталого просторового розвитку бізнес-екосистемних утворень на основі публічно-приватного партнерства. Запропоновано концепт євроінтегративного механізму публічно-приватного управління природно-ресурсними активами. Розкрито змістовні ознаки дорожньої карти імплементації інноваційних форм публічно-приватного партнерства у систему управління сталим просторовим розвитком держави. Визначено базові інституції просторової системи управління природними ресурсами територіальної бізнес-екосистеми. Виділено пріоритети імплементації інноваційних форм публічно-приватного партнерства у систему гарантування екологічної, природно-техногенної, соціальної безпеки та у сферу поводження з відходами. Запропоновано напрями інституціоналізації публічно-приватних форм у сфері гарантування екологічної, природно-техногенної, соціальної безпеки та поводження з відходами (акад. НАН України М.А. Хвесик).

Ученими Інституту регіональних досліджень імені М.І. Долишнього обґрунтовано наукові засади удосконалення державної регіональної політики в умовах реалізації моделі сталого ендегенного

зростання регіонів, які спрямовані на модернізацію механізмів регіональної політики в частині: досягнення балансу між загальнонаціональними пріоритетами та потребами розвитку територій, забезпечення системності стратегічного планування, а також проектно-цільового програмування, забезпечення узгодженості міської та регіональної політики, удосконалення механізмів стимулювання економічного розвитку регіонів (І.З. Сторонянська).

Розроблено методику оцінки конкурентних переваг прикордонних регіонів України у транскордонному просторі Україна — ЄС на основі маркетингового підходу та із урахуванням методологічних принципів побудови світових індексів конкурентоспроможності. Визначено та систематизовано показники конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості прикордонних регіонів. На основі аналізу індикаторів їхніх конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості здійснено оцінку конкурентних переваг прикордонних регіонів в умовах глобалізації світових економічних процесів шляхом розрахунку інтегрального індексу інвестиційної привабливості прикордонних регіонів України (Х.М. Притула).

Здійснено аналіз діючого механізму економічного регулювання екологічної безпеки на регіональному, субрегіональному та локальному рівнях і його ефективності в умовах сучасної адміністративно-територіальної реформи. Досліджено роль та місце природно-ресурсних платежів й екологічного податку у місцевих бюджетах. Визначено перелік проблем економічного регулювання природокористування у період переходу до децентралізації публічного управління (В.С. Кравців, П.В. Жук).

Ученими Інституту економіки та прогнозування НАН України виявлено особливості розвитку підприємств аграрного корпоративного сектору, у тому числі оцінено наслідки входження іноземного капіталу до сфери вітчизняного агропродовольчого виробництва, обґрунтовано спорідненість процесів транснаціоналізації та холдингізації галузі, виокремлено етапи її корпоратизації, встановлено характерні для кожного з них соціально-економічні процеси та окреслено відмінності у корпоратизації сільськогосподарської галузі в Україні і країнах Східної Європи (О.В. Шубравська).

Розкрито зміст і дано визначення інклюзивного сільського розвитку, в основі якого лежить програмний підхід інклюзивності: «ніх-

то не має бути залишений без уваги». Такий розвиток передбачає розширення можливостей і збільшення спроможності селян і сільських спільнот у підвищенні рівня та якості їхнього життя на основі інновацій, нових знань і навичок у використанні місцевих активів. Розроблено методичні підходи до підвищення політичної інклюзії селян шляхом посилення їхньої спроможності брати участь у процесах запровадження ринкового обігу земель сільськогосподарського призначення; обґрунтовано засоби включеності сільських домогосподарств у процеси економічного зростання через нарощування власного виробничого потенціалу; поліпшення доступу сільських жителів до суспільних послуг посиленням «сільської» складової реформування галузей соціальної сфери і збільшенням загальних доходів домогосподарств (чл.-кор. НАН України О.М. Бородіна).

Фахівцями Інституту проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України розроблено економіко-екологічні пріоритети та індикатори імплементації в Цілі сталого розвитку України завдань прогресивного розвитку сфери поводження з відходами, передусім її транспортно-логістичної складової, які, на відміну від наявних, передбачають упровадження організаційно-економічного забезпечення сумісного планування та координування процесів транспортної логістики, зниження транспортності тощо, що допомагає узгоджувати інтереси зацікавлених сторін у процесі формування стратегій «зеленого зростання» окремих територій (Н.І. Хумарова).

Розроблено напрями формування сприятливого інституціонального середовища соціально-економічного розвитку регіону, які передбачають: активізацію залучення інвестицій для стимулювання точок та полюсів економічного зростання; підвищення рівня капіталізації економіки регіону та інноваційної активності; методичне супроводження і стратегування розвитку громад в умовах децентралізації; застосування місцевих податків як стимуляторів співробітництва регіонів, громад і формування ланцюгів господарських зв'язків на рівні функціональних територій (акад. НАН України Б.В. Буркинський, О.І. Лайко).

Фахівцями Інституту економіко-правових досліджень НАН України визначено критерії ідентифікації Луганського регіону та об'єднаних територіальних громад області за результатами квантифікації їхнього сталого розвитку в умовах Операції об'єднаних сил.

Побудовано вісь квантифікації результатів сталого розвитку Луганського регіону станом на початок 2019 року за допомогою рейтингу та групування показників соціальної, екологічної й економічної сфер (І.В. Заблодська, С.І. Гречана).

У Закарпатському регіональному центрі соціально-економічних і гуманітарних досліджень НАН України розроблено концепцію системної соціально-економічної трансформації гірських територій як складної, соціалізованої, багатофункціональної підсистеми регіону. Запропоновані концептуальні засади активізації державної політики підтримки і стимулювання розвитку гірських територіальних громад в умовах децентралізації державного управління та посилення транскордонних зв'язків. Розроблено підхід до оптимізації процесу формування типологізації гірських громад, здійснюється їхній розподіл за ознаками рівня дотаційності та рівня податкової спроможності (М.М. Пітюлич, С.В. Сембер).

Побудовано модель функціонування трикутника знань Закарпатської області на основі поєднання статистичної інформації щодо науково-дослідної, інноваційної діяльності із результатами інтерв'ю представників опорних точок трикутника. Розроблено механізми активізації співпраці у межах регіонального трикутника знань, що дозволяє за умов обмеженості ресурсів та наявних зовнішніх і внутрішніх перешкод сприяти досягненню синергетичного ефекту на рівні регіону (чл.-кор. НАН України В.П. Мікловда, К.С. Машіко).

В Інституті системних статистичних досліджень Київського національного економічного університету імені Вадима Гетьмана розроблено методологію організації та проведення державної інспекції суб'єктів господарювання з метою зниження рівня виникнення техногенних, екологічних та інших видів ризиків у здійсненні бізнес-діяльності. Водночас сформовано та статистично обґрунтовано систему критеріїв, які, у своїй сукупності, допомагають: встановити чіткі вимоги для визначення ступеня ризику від провадження такої діяльності; деталізовано та системно підійти до оцінки діяльності суб'єктів господарювання; забезпечити оптимальний перерозподіл уваги органів державного контролю з менш ризикових суб'єктів господарювання на ризикованіші; сприяти удосконаленню та спрощенню системи державного контролю та підвищенню рівня його об'єктивності, прозорості та неупередженості (чл.-кор. НАН України І.Г. Манцуров).

У Національному лісотехнічному університеті України удосконалено наукові положення екологічної економіки як нового, екологічно безпечного способу господарювання та застосування принципів екологічної економіки у суспільній практиці. Здійснено обґрунтування економічної недоцільності будівництва підводного газопроводу «Північний потік-2» дном Балтійського моря та його потенційної екологічної небезпеки (акад. НАН України Ю.Ю. Туниця).

У Львівському регіональному інституті державного управління Національної академії державного управління при Президентові України сформовано комплекс науково-практичних рекомендацій щодо децентралізації та реформи державного управління, реформи місцевого самоврядування, реформи регіональної політики, розвитку інновацій, у частині визначення критеріїв для відбору проектів розвитку територій та галузей економіки, формування регіональних галузевих переліків проектів (чл.-кор. НАН України В.С. Загорський).

Розкрито роль та значення соціально-економічного розвитку великих міст у системі державного управління та регулювання соціально-економічними процесами. Здійснено аналіз та підготовлено пропозиції щодо реалізації реформи децентралізації державного управління (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 упровадження результатів наукових досліджень у практику шляхом забезпечення науково-методологічного та методичного супроводу 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.

2019 року проведено оцінювання ефективності діяльності Інституту економіко-правових досліджень НАН України та Інституту економіки промисловості НАН України.

Протягом звітного року проводилася координація досліджень між науковими установами, закладами вищої освіти та іншими ор-

ганізаціями 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»), із розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку. Спільно з установами відділень фізико-технічних проблем енергетики та наук про Землю у 2019 році розпочато виконання цільового міждисциплінарного проекту НАН України «Науково-технічні та економіко-екологічні засади низьковуглецевого розвитку України».

2019 року установами відділення завершено виконання дев'яти НДР за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень». За результатами конкурсів по інших напрямках згаданої бюджетної програми ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І.Долішнього НАН України» виконувався один науково-технічний проект та один спільний міжнародний науковий проект.

Молодими вченими Відділення завершено виконання перших етапів робіт за п'ятьма грантами НАН України для молодих вчених. Також звітного року завершені роботи за двома проектами дослідницьких груп молодих учених, виконуваних у 2018—2019 роках за результатами загальноакадемічного конкурсу за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень».

За звітний період співробітниками установ Відділення захищено вісім докторських та 10 кандидатських дисертацій.

2019 року продовжувалася співпраця установ Відділення з іноземними науковими центрами та об'єднаннями, а також низкою університетів. Науковці Відділення продовжили брати участь у

проектах ЛІНК-ООН, ПР ООН, «Горизонт 2020», 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.

У 2019 році фахівці установ Відділення економіки взяли участь у підготовці та проведенні низки важливих наукових форумів, серед яких: круглі столи «Розвиток ринку інноваційних товарів як один із засобів подолання деіндустріалізації економіки України» (м. Одеса, 27 лютого), «Дебіторська заборгованість — чи є загрози кризи неплатежів?» (м. Київ, 17 травня), «Стабільність і нестабільність як характерні риси сучасної соціально-економічної динаміки» (м. Київ, 25 червня), круглий стіл Клубу банкірів «Перспективи прискорення економічного зростання України» (м. Київ, 08 жовтня), міжнародний круглий стіл «Транскордонне співробітництво в країнах-членах ЄС: теоретичні основи і кращі практики» (м. Орядя, Румунія, 07—09 березня); міжнародні науково-практичні конференції «Територіальний розвиток і регіональна політика: сучасний стан та орієнтири подальших реформ» (с. Світязь, Волинська область, 05—07 червня), «Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології» (м. Київ, 19—20 вересня), «Сфера зайнятості і доходів в умовах цифрової економіки: механізми регулювання, виклики та доміанти розвитку». (м. Київ, 10—11 жовтня), «Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики» (м. Харків, 14 жовтня); міжнародний науковий форум «NEW ECONOMICS — 2019» (м. Київ, 14—15 листопада); міжнародна наукова конференція «Проблеми розвитку фінансових інститутів ЄС» (м. Київ, 27 лютого).

У найближчій перспективі зусилля вчених-економістів будуть спрямовані на: визначення інституційного комплексу змін, необхідних для формування інституційної архітектури інформаційно-мережевої економіки; розробку сценаріїв та оцінку макроекономічних умов для реалізації політики ендогенізації розвитку економіки України; формування нової парадигми індустрії фінансових послуг; удосконалення підходів до оцінки розвитку фінансового простору у контексті забезпечення його впливу на стійке економічне зростання; розкриття сутності, форм і ключових рис

екстрактивності та інклюзивності економічних інститутів в Україні; вирішення методологічних, теоретичних і методичних проблем, що виникають під час імплементації основних положень інноваційної теорії, з'ясування характеристик інноваційної системи України в контексті необхідності забезпечення структурних змін в національній економіці та можливостей інноваційного розвитку в найдинамічніших секторах високих технологій; удосконалення системи критеріїв ідентифікації видів промислової діяльності, що мають стратегічну цінність для економічного розвитку країни; розробку рекомендацій щодо удосконалення торговельної політики з метою підвищення конкурентоспроможності вітчизняних виробників; визначення впливу зміни умов міжнародної торгівлі та конвергенції ринкової кон'юнктури на структурну організацію ринків енергетичних ресурсів (електроенергії, природного газу, енергії з відновлюваних джерел); розроблення науково-прикладних підходів до запровадження політики інклюзивного сільського розвитку; моніторинг ціннісних орієнтацій українського суспільства, соціальних ідентифікацій та їх трансформацій під впливом соціально-економічних процесів і з'ясування впливу цінностей на економічні орієнтації та поведінку різних груп населення; обґрунтування комплексу заходів щодо стабілізації національного ринку праці і його адаптації до вимог цифрової трансформації, європейської інтеграції та глобалізації; дослідження динаміки, сучасного стану та специфіки демографічних процесів; оцінювання міграційних процесів; розробку нової моделі житлової політики в Україні; наукове обґрунтування напрямів нової стратегії подолання бідності та соціального відторгнення; розроблення інструментарію для оцінювання соціальних інвестицій; розроблення інструментарію соціального бюджетування з урахуванням потреб різних соціально-демографічних груп; формування цілісного теоретичного уявлення щодо правової моделі сталого розвитку держави; розробку науково-методичних підходів щодо модернізації системи екологічної безпеки; розробку науково-методичних підходів до формування ефективного економіко-правового механізму вторинного ресурсокористування.



---

### 1.13. ІСТОРІЯ, ФІЛОСОФІЯ ТА ПРАВО

2019 року діяльність наукових установ Відділення історії, філософії та права НАН України була зосереджена на отриманні нових фундаментальних і прикладних результатів у комплексних міждисциплінарних дослідженнях стратегій суспільно-політичного розвитку українського суспільства, трансформацій політичних інститутів, проблем державотворення і правотворення в Україні, історичного процесу та цивілізаційного розвитку, вітчизняної історико-культурної спадщини, консолідації українського суспільства, розв'язання російсько-українського конфлікту, євроатлантичної інтеграції України тощо.

Фахівцями установ Відділення проаналізовано основні засади сучасного етапу зближення національної правової системи України з правовою системою Європейського Союзу, проблеми модернізації національної правової системи в умовах сучасних трансформаційних змін. З'ясовано ключові проблеми ціннісного забезпечення глобалізації як чинника розвитку національної правової системи. Сформульовано пропозиції щодо удосконалення вектора реформування та оновлення правової системи України в умовах євроінтеграції.

Розкрито зміст ідеї Європи як комплексу смислів, орієнтирів та настанов, необхідних для досягнення європейських стандартів суспільного життя. Простежено процес становлення європейських цінностей та визначено їх як чинник перетворень суспільного життя в Україні, виявлено ілюзії / реалії європейської самоідентифікації в українській суспільній свідомості.

Розкрито інтерпретаційний потенціал інтелектуальної історії для студіювання суспільних ідеалів українського майбутнього, сформульовано науково-практичні рекомендації щодо політики знання та культурної політики, скерованих на вироблення базових засад мислення українських громадян, передусім для адекватного сприйняття сучасних суспільних ідеалів на тлі великої та складної історії нашої країни.

Досліджено ретроспективу, складові націєтворчих процесів у минулому та подолання сучасних викликів державами Європи, особливості успішного сходження їх у повоєнні десятиліття та подолання ними кризових явищ на рубежі XX—XXI ст. Концептуалізовано досвід суспільно-політичних перетворень і успішної модернізації життя соціумів багатьох великих і малих держав Європи в умовах глибинних геополітичних зрушень і суперництва версій прогресу.

З огляду на те, що 2019 рік був роком великого перезавантаження владних інститутів в Україні, увага вчених була зосереджена на аналізі президентського та парламентського виборчих процесів, механіці виборів в умовах інформаційного суспільства, здатності електорату розрізняти та уникати пасток популізму тощо.

Досліджено особливості виборчого процесу в Україні 2019 року, що зумовили більший методологічний наголос на взаємному доповненні контентних і соціологічних даних під час аналізу їхнього перебігу та підсумків. Проаналізовано ступінь адекватності виборчих програм учасників президентських і парламентських перегонів суспільним очікуванням і, навпаки, здатність виборців всебічно і критично оцінювати реальність цих програм. Спрогнозовано оцінку подальшого руху України з точки зору вирішення її найбільших проблем та утвердження у глобальному просторі.

Науковці продовжують проявляти інтерес до різних дискурсів російсько-українського протистояння. Цього року здійснено систематичне дослідження інтерпретацій російсько-українського конфлікту та його впливу на міжнародні стосунки в академічних і експертно-аналітичних текстах ключових держав ЄС і НАТО.

Інститути Відділення розробили й обґрунтували оптимальну модель державної політики у сфері входження України до євроатлантичного простору, зокрема, завдяки послідовності втілення положень Угоди про асоціацію з ЄС та виходячи із проведеного

критичного аналізу стану і реальних перспектив розвитку євроатлантичної інтеграції країни у військовій сфері. Визначено та обґрунтовано шляхи і дієві напрями забезпечення реалізації євроатлантичного вектора розвитку України в сучасних історичних умовах. Шляхом комплексного аналізу з'ясовано головні чинники та реальні обставини щодо впровадження ефективних форм співробітництва України з універсальними міжнародними інтеграційними та безпековими організаціями, такими як ООН, Європейський Союз і НАТО.

Виконано структурний аналіз чинників, від яких залежить забезпечення державного суверенітету та територіальної цілісності України. Запропоновано комплекс заходів, спрямованих на подолання дезінтеграційних тенденцій як загрози європейському та євроатлантичному вибору України. Проаналізовано вплив євроатлантичного вектора на поліпшення законодавства України. Визначено критерії удосконалення державної інформаційної стратегії в контексті ефективного забезпечення євроатлантичного вектора розвитку країни. Проаналізовано та окреслено основні напрями подолання суперечностей у позиції ЄС щодо європейської інтеграції України, сформульовано критерії політичної відповідальності влади за забезпечення європейської інтеграції держави і суспільства.

Фахівці Інституту соціології НАН України розробили концепцію «множинності ціннісних просторів локального», де поняття «цінності» розглядається як полісемантичний концепт, що апелює до змісту моделей культури й дії, як регулятор соціальних порядків, що успадковуються, існують і змінюються. Практична значимість розроблених інструментів полягає у визначенні чинників неузгодженості ціннісних пріоритетів різних категорій населення, соціокультурних та політичних бар'єрів їхньої трансформації та в інформаційному забезпеченні оптимальної соціальної і культурної політики. Інструменти використано в аналітиці станів та динаміки ціннісних просторів у різних полях спостереження (ментальність населення, режими влади, соціальна комунікація, соціалізація та культурна партиципація).

В Інституті історії України НАН України результати фундаментальних досліджень представлено у монографіях: «Євразійський розлам: Україна в добу гібридних викликів» (чл.-кор. НАН України

Л.Д. Якубова), «Кримський вузол» (2-ге видання; С.В. Кульчицький, чл.-кор. НАН України Л.Д. Якубова), «Регіональна інтеграція в умовах глобалізації: теорії та сучасні реалії» (Я.В. Верменич), «Триста років самотності: український Донбас у пошуках смислів і Батьківщини» (2-ге вид., С.В. Кульчицький, чл.-кор. НАН України Л.Д. Якубова), «Інтеграція Донбасу і Криму vs дезінтеграція України: історичний досвід, сучасні виклики» (чл.-кор. НАН України Л.Д. Якубова). Підготовлено й опубліковано монографію про першого президента Української академії наук «В.І. Вернадський: простір життя і думки» (чл.-кор. НАН України В.М. Даниленко).

Також видано другу книгу спеціалізованого тому Енциклопедії історії України «Україна — Українці», який зорієнтовано на цілісну й інтегральну репрезентацію соціогуманітарного, зокрема історичного, знання про Україну у розширеному енциклопедичному форматі (голова редкол. акад. НАН України В.А. Смолій).

Науковцями ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України» досліджено процеси формування української ідентичності в об'єктивному протистоянні агресивній стратегії «руського мира», стан світової громадської думки щодо агресії Росії проти України. Опубліковано: «Україна — Росія: на сконі «пропащого часу» (чл.-кор. НАПН України В.М. Ткаченко), «Правда сили і сила правди» (чл.-кор. НАПН України В.М. Ткаченко).

В Інституті соціології НАН України завершено черговий емпіричний етап проекту «Українське суспільство», за результатами якого підготовлено видання «Українське суспільство: моніторинг соціальних змін. 1992—2019» (акад. НАН України В.М. Ворона, чл.-кор. НАН України М.О. Шульга та ін.). ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» опубліковано 21-й том «Енциклопедії сучасної України» (ЕСУ), розміщено його матеріали у мережі Інтернет на сайті онлайн-версії ЕСУ (М.Г. Железняк та ін.).

В Інституті держави і права ім. В.М. Корецького НАН України завершено третє видання «Енциклопедія міжнародного права», яке є систематизованим зводом знань про міжнародну правову систему (співгол. редкол. акад. НАН України Ю.С. Шемшученко, В.Н. Денисов).

В Інституті української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України проводилися дослідження різ-

номанітних сфер джерельної спадщини українського народу упродовж його тисячолітньої історії. Основна увага була привернута до видатних постатей, які зробили непересічний внесок у розвиток науки, політики, державотворення, важливих етапів історії України. Підготовлено черговий том епістолярної спадщини Михайла Грушевського — т. 7, листування з О. Барвинським (ред. І.Б. Гирич та ін.). Новим дослідженням, базованим на уведенні до наукового й суспільного обігу значної кількості невідомих джерел з життя та діяльності видатного історика та політика-державника, стала монографія «В'ячеслав Липинський: «Я, хлібороб і жовнір» (І.Б. Гирич).

Фахівці Інституту архівознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського долучилися до підготовки загальноакадемічного ювілейного видання «Творець теоретичної і математичної фізики: до 110-річчя від дня народження академіка М.М. Боголюбова» (акад. НАН України О.С. Онищенко, Л.М. Яременко та ін.).

Науковці установ Відділення підготували для органів державної влади України ряд ґрунтовних аналітичних матеріалів, експертних висновків, пропозицій і рекомендацій щодо питань: організації державної влади, місцевого самоврядування, регіонального розвитку та містобудування; удосконалення державного управління та забезпечення ефективності діяльності органів державної влади в Україні; формування земельно-правового статусу об'єднаних територіальних громад в Україні; порушення чи загроз для державного суверенітету України, територіальної цілісності та недоторканності, обороноздатності, державної, економічної чи інформаційної безпеки України; удосконалення правового регулювання екологічних відносин в умовах децентралізації влади в Україні, урегулювання діяльності районних у містах адміністрацій і забезпечення ефективного управління районами у містах.

Також органам державної влади та управління подано проєкт Закону України «Про внесення змін і доповнень до Земельного кодексу України та інших законодавчих актів України щодо поширення юрисдикції органів місцевого самоврядування на всю територію відповідної громади в сфері земельних відносин», висновок щодо доктринального визначення належних способів поновлення договору оренди землі, наукову записку «Моделі правового регулю-

вання діяльності у сфері ДЗЗ у світі: досвід для України» для Державного космічного агентства України.

Фахівці Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України надали правові висновки за запитами суддів Конституційного Суду України, зокрема: щодо додаткових підстав дострокового припинення повноважень народного депутата України, щодо уповноважених Верховної Ради України. Підготовлено висновки до проєктів Законів України «Про внесення змін до Закону України «Про столицю України — місто-герой Київ», «Про місцевий референдум», щодо питань Податкового кодексу України, «Про зброю» та Закону України «Про обіг зброї», «Про парламентський контроль за дотриманням положень законів в діяльності спеціальних служб та правоохоронних органів держави»; пропозиції до проєкту наказу МВС України «Про затвердження Порядку взаємодії служб управління персоналом Міністерства внутрішніх справ України, Національної поліції та Національної гвардії України у сфері психологічного забезпечення».

Розроблено пропозиції стосовно плану заходів щодо реалізації Стратегії міграційної політики на період до 2025 року, пропозиції до проєкту Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державного захисту трудових мігрантів» та ін.

Співробітники установ Відділення активно долучалися до розробки нової редакції Регламенту Кабінету Міністрів України, змін до Законів України «Про державну службу», «Про Кабінет Міністрів України», «Про центральні органи виконавчої влади», проєкту Закону України «Про публічні консультації» та змін до Регламенту Верховної Ради України.

У звітному році розпочато виконання нових цільових комплексних програм 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». За результатами проведених наукових досліджень у межах зазначених програм фахівцями установ Відділення комплексно досліджено особливості процесу формування цілісного соціокультурного простору України як стратегічного завдання національної безпеки держави та суспільної консолідації нації. Проаналізовано функціонування сус-

пільства як системи у взаємодії з її головними регулювальними елементами, якими є політична влада і державне управління. Вивчено основні тенденції просторового розвитку українських пограничних регіонів в історичній ретроспективі, виявлено закономірності динаміки процесів просторових трансформацій і деформацій та специфіки територіальних і регіональних ідентичностей на порубіжжі. Репрезентовано можливі шляхи мінімізації конфліктності у «проблемних» регіонах і стратегії формування регіональної політики на засадах сталого розвитку самобутності регіонів. Уперше в Україні на основі міжнародних договорів, внутрішніх нормативних актів і практики міжнародних організацій досліджено правове регулювання миротворчої діяльності ОБСЄ, НАТО та ЄС. Сформульовано висновки і пропозиції щодо напрямів налагодження співробітництва України з міжнародними організаціями у сфері відновленні територіальної цілісності України.

За результатами досліджень органам державної влади надіслано 15 аналітичних матеріалів, зокрема аналітичні доповіді «Соціо-гуманітарні чинники просторового розвитку України: ціннісно-сміслові засади національної стратегії», «Інтерпретації російсько-українського конфлікту та євроатлантичної орієнтації України в західних наукових і експертно-аналітичних працях», «Етнорелігійні та конфесійні меншини в соціокультурному просторі України», «Національна правова система в умовах глобалізації: чинники реформування та оновлення», «Вибори 2019 року в Україні у світлі суспільних очікувань», «Суспільний ідеал» і «політичний інтерес»: теоретичне осмислення і практика країн світу»; наукову записку «Міжнародно-правові засади миротворчої діяльності міжнародних регіональних організацій у контексті відновлення територіальної цілісності України», аналітичні записки «Україна як простір порубіжжя: субкультурна варіативність у формуванні національної стратегії», «Образ творення кордону в історичній та суспільній пам'яті населення пограниччя», «Взаємозамінність образів «чужого» та «іншого», а також їх вплив на українсько-польські міжетнічні відносини», «Сталий розвиток як складова ідеї сучасної Європи», «Ідея Європи» у соціальній міфотворчості українського суспільства», «Ідеали будучності та злободенна сучасність, або як українці уявляли й проектували своє майбутнє (XX — початок XXI ст.)».

Здобутки провідних учених Відділення відзначено високими нагородами. Орденом князя Ярослава Мудрого I ступеня нагороджено акад. НАН України В.А. Смолія, орденом «За заслуги» I ступеня відзначено чл.-кор. НАН України О.П. Реєнта, орденом князя Ярослава Мудрого V ступеня нагороджено чл.-кор. НАН України В.Ф. Сиренка, Орденом княгині Ольги III ступеня — О.В. Зернецьку (ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України»), орденом «За заслуги» III ступеня — О.Н. Кубальського (ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М.Доброва НАН України»), Н.Р. Малишеву (Інститут держави і права ім. В.М. Корецького НАН України), В.О. Перевезія (Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України).

Почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» присвоєно В.П. Горбатенку та П.Ф. Кулиничу (Інститут держави і права ім. В.М. Корецького НАН України).

Лауреатом премії Президента України для молодих учених за роботу «Моральні засади правомірної поведінки» став С.О. Сунегін (Інститут держави і права ім. В.М. Корецького НАН України).

Національну премію України імені Тараса Шевченка 2019 року здобула книга О.С. Забужко (Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди НАН України).

Лауреатами премії НАН України імені М.П. Василенка за цикл праць «Порівняльно-правова картина світу: діалектика розвитку» стали: іноземний член НАН України У.Е. Батлер, О.В. Кресін (Інститут держави і права ім. В.М. Корецького НАН України), акад. НАПрН України О.В. Петришин.

Лауреатом премії НАН України імені М.І. Костомарова за серію праць з української історіографії XIX—XX ст. став О.В. Ясь (Інститут історії України НАН України).

## **ОСНОВНІ НАПРЯМИ СОЦІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ**

В Інституті соціології НАН України під керівництвом акад. НАН України В.М. Ворони завершено дослідження сучасного стану та перспектив метатеоретизування у соціології (В.С. Резнік); тенденцій та основних факторів змін партійної системи України за роки незалежності (О.С. Резнік); чинників формування, динаміки



коливань та ресурсів мінімізації соціальної напруженості у кризовому соціумі (О.Г. Злобіна); закономірностей формування та соціологічних вимірів громадянського суспільства в Україні (О.С. Резнік); формування відповідального суспільства з акцентом на державних інститутах, політичних рухах, бізнес-колах (В.С. Резнік); горизонтальних зв'язків жителів Донбасу по обидва боки лінії розмежування з метою з'ясування потенціалу для його деокупації та реінтеграції (О.М. Шульга); тенденцій розвитку політичної культури українського суспільства в умовах новітніх викликів (С.С. Дембіцький); сприйняття українським суспільством євроатлантичного вектора розвитку (чл.-кор. НАН України М.О. Шульга). Розпочато дослідження функціонування агентів соціальних змін у суспільстві нестійкої інституційності (О.Г. Злобіна).

Продовжено розробку та апробацію соціологічного інструментарію дослідження процесів адаптації, інклюзії та зміни ідентичностей в умовах масових міграцій (чл.-кор. НАН України Є.І. Головаха); дослідження глобальних тенденцій та локальних особливостей відтворення соціальної нерівності (С.О. Макеев); соціальних змін українського суспільства в умовах економічної глобалізації (Т.О. Петрушина); специфіки, динаміки та перспектив модернізації сучасного українського суспільства (Г.І. Чепурко); факторів, механізмів та перспектив ціннісних змін в сучасному українському суспільстві (Н.В. Костенко).

Видано монографії: «Соціальна напруженість у кризовому соціумі: соціально-психологічний аналіз» (О.Г. Злобіна, чл.-кор. НАН України М.О. Шульга, Л.Д. Бевзенко та ін.), «Ukrainian Society in 1992—2018: Monitoring Social Changes» (за заг. ред. чл.-кор. НАН України Є.І. Головаха), «Культурні практики в сучасному суспільстві: теоретичні підходи та емпіричні виміри» (Л.Г. Скокова), «Соціологічне метатеоретизування: історія та сучасність» (за заг. ред. В.С. Резніка), «Політична культура українського суспільства: тенденції розвитку в умовах новітніх викликів» (С.С. Дембіцький), «Соціологічні виміри громадянського суспільства в Україні» (за заг. ред. О.С. Резніка), «Формування відповідального суспільства: держава, політичні рухи, бізнес» (за заг. ред. В.С. Резніка), «Розробка соціологічних тестів: методологія і практики її застосування» (С.С. Дембіцький), «Метатеоретизування в соціології: витоки та

генеза» (Ю.О. Привалов, В.Є. Пилипенко), «Райт Е.О. Підходи до класового аналізу» (пер. з англ. О. Симончук), «Соціологія майбутнього і майбутнє соціології в ХХІ столітті» (за наук. ред. чл.-кор. НАН України Є.І. Головаха, О.О. Максименко), «Філософсько-соціологічне кредо Тарасенка Валентина Івановича» (упоряд. чл.-кор. НАН України М.О. Шульга).

Акад. НАН України В.С. Бакіров підготував монографію «Суспільство в інформаційну добу».

## ІСТОРІЯ ТА СОЦІОЛОГІЯ НАУКИ І ТЕХНІКИ, НАУКОЗНАВСТВО ТА ІННОВАТИКА

Фахівцями ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва НАН України» здійснено оцінку сучасного ставлення українського суспільства до науки та привабливості наукової діяльності. Узагальнено сучасний український і світовий досвід розв'язання проблем популяризації науки, залучення молоді до науки та підготовки наукових кадрів. Сформульовано практичні рекомендації щодо ефективного вирішення проблем підвищення привабливості професії вченого, позитивного ставлення українського суспільства до науки, залучення інвестицій державного та приватного капіталу для розвитку фундаментальної та прикладної науки в Україні. Результати дослідження опубліковано у колективній монографії «Учений в постмодерній культурі» (Л.В. Рижко, В.І. Онопрієнко, Т.В. Бессалова та ін.).

Реконструйовано історичну хронологію в галузі фізико-математичних, хімічних, біологічних наук та наук про Землю і космос. Підготовлено довідник «Хронологія фундаментальних наук» (Ю.О. Храмов, О.Н. Кубальський, А.С. Литвинко та ін.).

Поглиблено знання з теорії «потрійної спіралі», якою визначаються взаємини між наукою, державою та бізнесом у відтворювальному процесі та обґрунтовано можливість використання її положень для оцінки реального стану науки в Україні. Доведено, що глибоке падіння затребуваності результатів науки спричинено тривалою детехнологізацією і деіндустріалізацією країни, які, у свою чергу, стали наслідком недооцінення в державній політиці ключового значення науки як джерела інноваційного розвитку економіки, соціального піднесення та забезпечення національної

безпеки. Запропоновано підхід до формування і реалізації програми реформ в науці, який базується на принципах «потрійної спіralі», що передбачає узгоджене реформування внутрішнього життя наукової сфери зі здійсненням відповідних змін в державній політиці, економіці та інших сферах (Б.А. Маліцький, В.П. Соловійов, О.Н. Кубальський та ін.). Оpubліковано монографію «Науково-технологічна та інноваційна політика: основні механізми формування та реалізації» (за ред. Б.А. Маліцького).

Розроблено адаптивну динамічну модель системи управління інноваційними факторами сталого соціально орієнтованого розвитку економіки, у яку інкорпоровано регульований параметр — модифікований індекс людського розвитку, що є інтегрованим відображенням рівня задоволеності життєво важливих інтересів населення та передбачає, на відміну від загальноприйнятого індексу людського розвитку, комплексне урахування екологічних, соціальних та економічних індикаторів (В.П. Соловійов, О.В. Бондар-Підгурська).

На основі узагальнення інформаційно-довідкових та аналітичних даних про діяльність національних академій наук та інших наукових організацій академічного типу 117 країн світу, а також 28 міжнародних академічних організацій сформовано найбільшу цілісну на тепер картину організації світового академічного суспільства. Показано, що академічна наука об'єднує у своїх лавах найавторитетніших творців і носіїв наукових знань, і це становить базовий критерій для визначення академічної форми організації науки. Здійснено класифікацію організацій академій наук за їхніми функціями, способами фінансування, взаємин з державою та іншими важливими чинниками. Обґрунтовано перспективи розвитку академічної науки світу і місце у цьому процесі НАН України (Б.А. Маліцький, О.О. Грачев, В.А. Корнілов, О.Н. Кубальський та ін.). Підготовлено колективну монографію «Академическая наука стран мира» (гол. ред. акад. НАН України В.Л. Богданов).

Робота фахівців Інституту архівознавства Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського була зосереджена на дослідженні документної спадщини видатних українських учених. За результатами опрацювання епістолярію першого президента Української академії наук опубліковано видання «В.І. Вернадський і Україна: з листування. Книга 2: К—Я. Офіційне. Родинне», «Ака-

демік А.Д. Коваленко. Життя та наукова діяльність: джерелознавче дослідження» (Ю.В. Булгаков), «Член-кореспондент АН УРСР М.О. Тюленев (1889—1969) — вчений, педагог та фундатор сільськогосподарської меліоративної дослідної справи в Україні (до 130-річчя від дня народження)» (В.А. Вергунов).

Продовжено наукове дослідження теоретичних і методичних аспектів формування та використання Архівного фонду НАН України, історико-джерелознавчі дослідження з наукової реконструкції документної бази з історії НАН України шляхом виявлення та уведення до наукового обігу маловідомих і раніше не досліджуваних документів, а також розробку документів особового походження провідних учених НАН України як складової частини Архівного фонду НАН України, забезпечення наукового та нормативно-методичного супроводу процесів функціонування архівної системи НАН України на сучасному етапі.

Протягом 2019 року з метою виявлення архівних документів, що містять знакову інформацію, яка комплексно репрезентує історичні процеси в академічній системі у 1961—1965 роках, і мали вплив на її подальший розвиток, продовжувалась розробка документних ресурсів як Архівного фонду НАН України, так і фондів інших архівних установ України, документів інших установ й організацій, що безпосередньо або дотично впливали на розвиток української науки та її академічної складової. Здійснювалось опрацювання науково-довідкового апарату до залучених і тематично виокремлених фондів, виявлення документів, їхня атрибуція, науково-історична та археографічна редакція, складання схем і структурування у хронологічно-предметні блоки, розробка відповідних картотек, списків і таблиць для встановлення об'єктивності висвітлення у відібраних документах процесів розвитку Академії наук УРСР у 1961—1965 роках, а також розпочата ґрунтовна науково-редакційна підготовка документів до опублікування.

## НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ РОЗБУДОВИ ДЕРЖАВНОСТІ УКРАЇНИ

Фахівцями Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України проаналізовано основні етапи розвитку та сучасний стан правового регулювання земельних відносин в умовах земельної ре-

форми, статистичні дані щодо реформування земельних відносин в Україні за період незалежності, практику застосування законодавства України щодо реформування земельних відносин (П.Ф. Кулинич); проведено юридичний аналіз змісту та практики застосування четвертої Женевської конвенції про захист цивільного населення під час війни, яка стала помітною віхою у розвитку міжнародного гуманітарного права (В.Н. Денисов); розглянуто принципи унітарного устрою держав у сучасному світі і на цій основі виявлено особливості системи принципів унітарного устрою сучасної Української держави, охарактеризовано унітарну форму державного устрою як елемент форми держави, класифіковано чинники, що детермінують унітаризм; вивчено історичні умови зародження та формування українського унітаризму, проаналізовано структурно-функціональну систему унітарної держави в аспекті субсидарності та децентралізації публічної влади (акад. НАН України Ю.С. Шемшученко); досліджено питання державної інформаційної політики, системи електронного врядування, формування загальнодержавної системи геопросторових даних, її інфраструктури, ведення земельного та інших кадастрів природних ресурсів та містобудівного кадастру, використання аерокосмічних технологій для вирішення питань управління природними ресурсами та охорони довкілля (Н.Р. Малишева); вивчено теоретико-правові проблеми забезпечення правового прогресу як основної передумови реформування сфер життєдіяльності, соціальних перетворень, демократичних зрушень тощо (акад. НАПрН України Н.М. Оніщенко); досліджено актуальні проблеми правового регулювання договірних відносин і процесуальні проблеми вирішення спорів сторонами господарських договорів (М.В. Венецька); досліджено основні проблеми правового забезпечення діяльності органів публічної адміністрації в Україні з урахуванням процесів оновлення Конституції, адміністративної реформи та децентралізації виконавчої влади (О.Ф. Андрійко); запропоновано концептуальні положення щодо проектування нормативного забезпечення кримінальної відповідальності за незаконне збагачення (О.М. Костенко); розкрито теоретичний, аксіологічний, праксеологічний потенціал правової політології. Взаємодія політики і права показана як евристична засада правової політології (чл.-кор. НАПрН України І.О. Кресіна).

Опубліковано монографії: «Доктринальний вимір галузевих засад функціонування громадянського суспільства в Україні» (за заг. ред. акад. НАН України Ю.С. Шемшученка, акад. НАПрН України О.В. Скрипнюка), «Соціальний натуралізм. Про соціальну природу та її закони» (О.М. Костенко), «Національна правова система в умовах глобалізації: чинники реформування та оновлення» (акад. НАН України Ю.С. Шемшученко, акад. НАПрН України О.В. Скрипнюк, акад. НАПрН України Н.М. Оніщенко), «Правова культура: теоретико-методологічні основи дослідження» (Л.О. Макаренко), «Comparative Legal Studies: 1750 to 1835. Approaches to Conceptualization» (О.В. Кресін), «Політико-правові засади миротворчої операції в Донбасі: світовий досвід для України» (О.В. Кресін І.М. Проценко, К.О. Савчук, О.М. Стойко), «Футурологія і політика» (В.П. Горбатенко); «Правова політологія. Проблеми концептуалізації та інституціоналізації» (за заг. ред. чл.-кор. НАПрН України І.О. Кресіної), «Децентралізація влади в Україні та розвиток екологічних і природоресурсних правовідносин» (Н.Р. Малишева).

Під керівництвом акад. НАН України В.Я. Тація видано 15-й та 16-й томи «Великої української юридичної енциклопедії», також опубліковано видання «Люди, роки і миттєвості життя...». За заг. ред. акад. НАН України О.Л. Копиленка вийшло друком видання «Проблеми законодавчого забезпечення пріоритетних сфер суспільних відносин» (на основі аналізу законопроектів, включених до порядку денного дев'ятої та десятої сесії Верховної Ради України восьмого скликання), тт. 15, 16; практичний посібник «Рациональне законотворення: сучасна парадигма, орієнтири та доміанти».

У Київському університеті права НАН України в рамках співпраці зі Всесвітньою організацією інтелектуальної власності продовжено дослідження актуальних проблем інтелектуальної власності в Україні та Європі. У рамках наукової роботи університету проаналізовано актуальні питання державно-правового регулювання суспільних відносин в умовах глобалізаційних викликів (під керівництвом Ю.Л. Бошицького). Опубліковано колективну монографію «Державно-правове регулювання суспільних відносин в умовах нових глобалізаційних викликів: вітчизняні та міжнародні реалії» (за заг. ред. Ю.Л. Бошицького). Побачив світ підручник «Кримінологія» (О.М. Костенко, Ю.В. Александров, П.Д. Біленчук та ін.).

В Інституті політичних і етнонаціональних досліджень ім. І. Ф. Кураса НАН України на фундаментальному рівні досліджувався процес вироблення і реалізації стратегій суспільно-політичного розвитку українського суспільства, аналізувалися кореляції між відсутністю поступального прогресу у цьому напрямі з несистемністю стратегічного планування політичних змін. У прикладному вимірі ці фундаментальні напрацювання застосовуються для аналізування стратегій трансформацій політичних інститутів, консолідації українського суспільства, розв'язання російсько-українського конфлікту, євроатлантичної інтеграції України тощо (під керівництвом чл.-кор. НАН України О.О. Рафальського).

Увага науковців була прикута до проблем новацій і рудиментів у сучасному політичному процесі в Україні, особливостей проведення демократичних реформ у патерналістському суспільстві, впливу традиційної культури і цінностей на демократичні зміни в Україні.

Здійснено аналіз сучасних політичних процесів в Україні, досліджено роль політичних акторів та суб'єктів політики у процесі вироблення стратегій розвитку держави періоду незалежності, визначено проблеми впливу соціокультурних, соціально-економічних, зовнішніх чинників, які позначилися на характері як самих стратегій суспільно-політичного розвитку держави, так і на їх слабкості або й відсутності. Окрему увагу було приділено питанню ролі лідерів держави та політичних еліт у політичних процесах в Україні.

Опубліковано монографії: «Демократизація політичних інститутів і суспільний розвиток в Україні» (за ред. чл.-кор. НАН України О.О. Рафальського), «Україна у пошуку стратегій суспільно-політичного розвитку (1991 — 2018 рр.)» (за ред. чл.-кор. НАН України О.М. Майбороди), «Виборчий процес 2019 року в Україні у світлі суспільних очікувань» (за ред. чл.-кор. НАН України О.М. Майбороди), «Регіональні політичні еліти України (кінець 1991—2018 рр.)» (за ред. М.С. Кармазіної).

В Інституті історії України НАН України під керівництвом акад. НАН України В.А. Смолія опубліковано колективну монографію «Історія Української держави: Гетьманат ранньомодерної доби», у якій реконструйовано історичний образ Української козацької держави. Процеси її становлення та функціонування у змінних ре-

аліях XVII—XVIII ст. вписано у найширший контекст інтегрування України у цивілізацію раннього нового часу.

В Інституті української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського продовжено серійне документальне видання «Архів Української Народної Республіки. Міністерство внутрішніх справ» — «Справоздання директорів департаментів (1918—1921 роки)» (В.Л. Кавунник).

Опубліковано видання «Історія Київського університету. В 2-х томах» (за ред. акад. НАН України Л.В. Губерського та чл.-кор. НАН України В.Ф. Колесника), біографічний довідник «Професори Київського університету» (гол. редкол. акад. НАН України Л.В. Губерський). Вийшов друком навчальний посібник «Ескізи про мудрість. Від міфу до істини» (акад. НАН України Л.В. Губерський, акад. НАН України В.Г. Кремень) та підручник «Соціологія» (акад. НАН України В.Г. Кремень у співавт.).

## ПРОБЛЕМИ ЛОГІКИ, МЕТОДОЛОГІЇ ТА ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

Фахівці Інституту філософії імені Г.С. Сковороди НАН України в рамках дослідження засад формування загальної семіотичної теорії проаналізували взаємовпливи історії науки та філософії науки як метанаук про науку, особливості формування наукового мистецтва з виокремленням його вербальної і невербальної складових, біо- та біотехносеміотики, проаналізовано семантику предметів, образів, обрядів, вчинків, знакових для соціального життя архаїчного суспільства. Розроблено методологію застосувань логіки інтенційних модальностей до аналізу способів існування об'єктів та сформульовано основні ідеї логіко-семантичної експлікації конструктивного реалізму в термінах теорії можливих світів, а також показано, що одним із центральних понять логічної семантики є поняття референції (Т.В. Гардашук).

Опубліковано монографії «Філософія і педагогіка покликання» (Є.І. Мулярчук), збірник наукових праць «Філософські діалоги — 2019» (за ред. чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленка).

Підготовлено й опубліковано підручник для студентів закладів вищої освіти «Традиційна логіка» (акад. НАН України А.Є. Конверський).



**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 з'ясовано особливості деліберативної демократії українського суспільства з перспективи євроінтеграції; встановлено співвідношення деліберативного та представницького типів демократії відповідно до розвитку інституцій громадянського суспільства в Україні, його ментальних та освітніх практик; виявлено суперечливий характер дискурсивних практик і топос аргументації на тлі зростання популізму в «ситуації постправди» та гібридизації соціального світу (чл.-кор. НАН України А.М. Єрмоленко); осмислено конфлікт онтологій як передумову формування легітимісної парадигми у процесі розгортання революційних практик (О.В. Білий); досліджено культурні підвалини і чинники комунікації в контексті процесів глобалізації, які визначають базові позитивні та негативні зміни у значимих вимірах життя і політичній організації сучасних суспільств України (Є.К. Бистрицький); з'ясовано ключові проблеми концептуалізації колективної пам'яті: перспективізм і селективність, проблеми плюралізму та уніфікації різних тлумачень минулого, реіфікація пам'яті без урахування її процесуальних характеристик, тлумачення пам'яті у відриві від інших елементів культури і суспільства (В.Б. Фадєєв); визначено основні напрями дослідження теорії блага Макінтайра і Тейлора, які потребують подальшої розробки й оптимізації на підставі комплексної онтологічної теорії (А.О. Баумейстер); здійснено реконструкцію ідей патристики у творчості книжників княжої доби, а також досліджено частину латиномовних рукописних філософських курсів професорів Києво-Могилянської академії (Я.М. Стратій); з'ясовано власне філософські аспекти концепту ідентичності, визначено способи конкретного застосування цього поняття до феноменів персональної та колективної цілісності (В.В. Лях); досліджено формування та розвиток «орієнталістської парадигми» у вивченні східних інтелектуальних традицій та її теоретико-методологічні засади (О.А. Ярош); виявлено роль окремих національних філософських традицій та філософських парадигм європейської філософії у становленні та роз-

виткові філософської думки України кінця XIX — першої половини XX ст., її окремих напрямів та галузей (С.Л. Йосипенко); здійснено детальний і комплексний аналіз проблеми людини в українських реаліях у єдності екзистенційних та есенційних вимірів (В.П. Загороднюк).

Видано праці: «Етнічність. Культура. Історія. Соціально-філософські нариси» (відп. ред. В.Б. Фадєєв), «Пригоди філософських ідей західного світу» (Т.В. Лютий), «Філософія освіти і науки: навч. посібник» (В.П. Загороднюк у співавт.), «Апология пороков» (С.В. Пролеєв), «Вина добродетелей» (С.В. Пролеєв).

Науковцями Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України під керівництвом І.Я. Соляра проаналізовано філософсько-культурологічні та політологічні аспекти «ідеї Європи» на сучасному етапі українського державотворення. Показано, що євроінтеграційні процеси, перспектива вступу нашої держави до Європейського Союзу вимагають концептуального переосмислення цієї ідеї для її втілення у практичній діяльності центральних і місцевих органів влади, передусім для трансформації українського суспільно-політичного життя за євростандартами. Опубліковано колективну монографію «Ідея Європи» в суспільному дискурсі сучасної України» (відп. ред. І.Я. Соляр).

У Центрі гуманітарної освіти НАН України досліджено вплив процесів глобалізації на феномен комунікації як підстави трансформації сутності гуманітарного знання у суспільстві; етичні виміри глобалізаційних трансформацій: феномен гідності як загальнокультурний регулятив комунікативних стратегій; проаналізовано методологічні засади історико-філософського пізнання у контексті дослідження традицій філософії культури. Особливу увагу було приділено питанням викладання філософії в світлі Болонського процесу, продовжено розробку методологічних і концептуальних засад проведення гуманітарної експертизи, а також створення проєктів програм післядипломної філософської освіти. Опубліковано збірник наукових праць «Totallogy — XXI. Постнекласичні дослідження» (В.А. Рижко).

## ТЕОРЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ ВСЕСВІТНЬО-ІСТОРИЧНОГО 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, джерелознавчих 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). Вагомим здобутком дослідницької діяльності учених стала фундаментальна праця «Історія Української держави: Гетьманат ранньомодерної доби» (акад. НАН України В.А. Смолій, В.М. Горобець, О.І. Гуржій, В.М. Матях та ін.).

Проаналізовано теоретичні моделі регіональної інтеграції в контексті збалансування регіональних і державних інтересів в умовах суспільних трансформацій та геополітичних криз ХХ — початку ХХІ ст. Результати дослідження представлено у монографії «Регіональна інтеграція в умовах глобалізації: теорії та сучасні реалії» (Я.В. Верменич). Проблема давнього київського літописання присвячено монографію «Літопис і хронограф: Текстологія домонгольського київського літописання» (Т.Л. Вілкул).

У книзі «Федеративні проекти в Центрально-Східній Європі: від ідеологічної утопії до реальної політики (1815—1921 рр.)» проаналізовано витоки й розвиток федеративних ідей у Габсбурзькій і Російській імперіях упродовж «довгого ХІХ ст.». Розглянуто федеративні утопії, що розроблялись у Центрально-Східній Європі як проекти «сполучених штатів» нових націй, концепції федералізації імперій та нових національних держав; висвітлено ідеї федеративних союзів держав в умовах епохи «війн і революцій» 1914—1921 років, а також розглянуто сутність більшовицького федералізму (Г.О. Корольов). Опубліковано працю «Початок сучасності: друга хвиля глобалізації, кінець Старого Порядку та Україна (ХV — середина ХІХ ст.)» (Д.С. Вирський).

Інституціоналізацію субдисциплінарних напрямів у розрізі інтердисциплінарних трансферів і міждисциплінарних впливів відображено у колективній монографії «Нариси з соціокультурної історії

українського історієписання: субдисциплінарні напрями», де висвітлено становлення й конституювання низки субдисциплінарних напрямів — локальної, соціальної, економічної, публічної історії та історії права (О.А. Удод, Я.В. Верменич, О.О. Ковалевська, О.В. Ясь).

У ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України» проаналізовано зміст концепту історичної пам'яті як нової базової парадигми сучасних соціально-гуманітарних дисциплін, визначено основні напрями теоретичної рефлексії *memory studies* (досліджень пам'яті). Досліджено особливості впливу процесів глобалізації та регіоналізації на місце й роль ціннісних вимірів у процесі цивілізаційних трансформацій сучасності. Виявлено, що прискорення глобалізації у другій половині ХХ ст. зумовило нову соціокультурну реальність: утворився фундамент для формування загальнолюдських культурних цінностей та актуалізувалася проблема «розмивання» національних культур та ідентичностей унаслідок їхньої універсалізації. Разом з тим з'явилися принципово нові соціально-політичні явища, в основі яких, насамперед, лежить саме ціннісний чинник, зокрема, йдеться про міжнародні інтеграційні проекти, а також про феномен м'якої сили (*soft power*) як складника міжнародної політики (чл.-кор. НАН України А.І. Кудряченко).

Науковцями Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України проаналізовано сучасні зовнішньополітичні доктрини Російської Федерації, прослідковано зміни у змісті та стратегічній направленості її зовнішньополітичного курсу, які відбувалися під впливом внутрішньополітичних процесів початку ХХІ ст., розглянуто вплив політичних чинників на формування двосторонніх відносин з Україною, охарактеризовано еволюцію суспільно-політичної думки Російської Федерації у контексті реалізації Українською державою західного вектора зовнішньої політики, відродження цінностей свободи, гідності. Підготовлено аналітичну доповідь «Велика Польща» та «Русській мір»: Україна у суспільно-політичному дискурсі та зовнішньополітичних доктринах сусідніх держав» (О.А. Костюк).

Помітні досягнення у сфері розвитку спеціальних історичних дисциплін в Інституті української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України. Зокрема, у галузі геральдики ведеться робота з формування реєстру особових гербів Українсько-

го геральдичного товариства (А.Б. Гречило). Розвиток історичної картографії представлено новим виданням «Міста на магдебурзькому праві українських земель у XIII—XIX ст. Т. 1: Руське та Белзьке воєводства» (М.М. Капраль, Б.В. Смерека та ін.).

У Центрі пам'ятокознавства НАН України і УТОПІК досліджено актуальні проблеми використання національної культурної спадщини в освітньо-виховній діяльності України; вироблено нові підходи до оцінки потенціалу історико-культурної спадщини; розроблено науково-обґрунтовану концепцію взаємодії освітньо-виховної та пам'яткоохоронної галузей. Упровадження результатів дослідження допоможе ліквідувати дисонанс між ратифікованими Україною міжнародними правовими актами з питань використання культурної спадщини в освітньо-виховній роботі та їхньою практичною реалізацією. Оpubліковано монографії «Музейні заклади у системі вищої освіти Західної України на тлі світових тенденцій» (В.С. Муравська), «Військово-історичне музейництво в Україні: від витоків до сучасності (В.В. Машталіра), колективні праці «Культурна спадщина як складова державної освітньо-виховної політики України», «Микола Чернявський. Доля та Голгофа» (С.А. Федотов, С.Й. Татаринів, Д.В. Єфімов).

Фахівцями Центру проведено експертну оцінку облікової документації на пам'ятки культурної спадщини щодо внесення до Державного реєстру нерухомих пам'яток України (на об'єкти культурної спадщини, що знаходяться у Дніпропетровській, Одеській, Чернігівській, Львівській, Сумській, Київській областях). Співробітники Центру входять до складу Експертної комісії з питань внесення до Державного реєстру нерухомих пам'яток України Міністерства культури України.

Науковцями Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського (НБУВ) досліджено актуальні питання книгознавства, бібліотекознавства, бібліографознавства, кодикології та кодикографії; архівознавства та документознавства; наукометрії; інформаційно-комунікаційних технологій; біографістики; збереження, консервації та реставрації документів (чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна).

Визначено соціальну роль національної бібліотеки та її інформаційного потенціалу для подальшого розвитку держави та її вклю-

чення до європейських і світових інтеграційних процесів (чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна та ін.). Оpubліковано монографію «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського у перше десятиліття незалежності України (1991—2002)» (чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна, акад. НАН України О.С. Онищенко, В.М. Горовий та ін.), «Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського в науково-інформаційному просторі (2000—2018)» (В.М. Горовий, Ю.М. Половинчак, К.В. Лобузін), «Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського: розвиток біографічних досліджень, національної бібліографії та науково-бібліографічної діяльності (2002—2018)» (О.В. Бугаєва, Т.В. Добко, С.С. Кіраль, Т.В. Котлярова, Н.І. Любовець, Л.С. Новосьолова), «Збереження, консервація та реставрація бібліотечних фондів в Україні: діяльність Центру консервації і реставрації НБУВ (1992—2018)» (Л.В. Муха, Л.П. Затока, Л.М. Куява); довідник «Бібліотеки наукових установ Національної академії наук України» (акад. НАН України О.С. Онищенко, Г.І. Солоіденко), збірники наукових праць «Рукописна та книжкова спадщина України: археографічні дослідження унікальних архівних та бібліотечних фондів. Вип. 24», «Наукові праці Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. Вип. 54, 55», «Библиотеки национальных академий наук: проблемы функционирования, тенденции развития. Вип. 17»; збірник документів і матеріалів «Поставлення на Київську митрополію Йоасафа (Кроковського) 1708 року: українсько-німецька історія оригіналу грамоти Петра І та його повернення з Німеччини в Україну», матеріали наукових читань «Читання академіка В.І. Вернадського». Створено багатаспектний тематичний інформаційний ресурс на сайті НБУВ.

Продовжуючи роботу над проектом «Інформаційний портал «Наука України: доступ до знань», Інститут інформаційних технологій (К.В. Лобузін) популяризував доробок вітчизняних учених у глобальних наукових комунікаціях. На порталі НБУВ представлено 144 тис. записів науковців, 563 записи наукових установ. Упродовж 2019 року зареєстровано 0,6 млн сеансів роботи із ресурсами порталу «Наука України», які є унікальними за змістом і програмною адаптацією, сформовані за міжнародними стандартами та новими сучасними рішеннями. У реалізованому проекті НБУВ «Репозитарій *eVerLib*» міститься 3 тис. статей та 450 книжкових видань. Про-

грамні рішення репозитарія НБУВ адаптовані до постачання метаданих книжкових видань для реєстрації DOI системою *CrossRef*. У напрямі розбудови комплексу бібліотечних інформаційних ресурсів НАН України проведено роботи з ретрокаталогізації видань академіків НАН України М.М. Боголюбова, М.Ф. Кашенка, Ф.Б. Тарновського.

В Інституті рукопису НБУВ (О.П. Степченко) здійснено ґрунтовні та багатоаспектні дослідження в галузі науково-дослідної, науково-методичної, науково-практичної та науково-інформаційної роботи з рукописними фондами. Опубліковано біографічне дослідження «Архів українського історика Олени Апанович в Інституті рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» (О.П. Степченко, О.П. Бодак, Л.С. Щерба), науковий каталог «Архів українського історика Олени Компан у фондах Інституту рукопису Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» (М.А. Філіпович, І.В. Клименко), Метричну книгу Свято-Воскресенської церкви м. Острога 1735—1759 рр. (О.С. Боляк ; за ред. чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіної).

Інститутом книгознавства НБУВ обґрунтовано напрями проведення атрибуції та експертизи пам'яток історії та культури, насамперед книжкових пам'яток, як виду книгознавчої діяльності у бібліотеках. Опубліковано монографію «Друкарня Бердичівського монастиря босих кармелітів: історія та видавнича діяльність. 1758—1844» (І.О. Ціборовська-Римарович), колективні наукові каталоги: «Газети України 1816—1916 років у фондах Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського» та «Музична Шевченкіана у фондах Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського», бібліографічний покажчик «Бібліографічні джерела зарубіжної україніки (друга половина ХІХ — початок ХХІ століття). Матеріали до бібліографії» (В.В. Березкіна), робоча програма навчальної дисципліни «Експертиза рідкісних книг» (Г.І. Ковальчук).

У напрямі формування інформаційного ресурсу стратегічних комунікацій українського суспільства співробітниками Служби інформаційно-аналітичного забезпечення органів державної влади (В.М. Горючий), Національної юридичної бібліотеки (Ю.М. Половинчак) та Фонду Президентів України (С.В. Полтавець) здійснювалося теоретичне осмислення феномену стратегічних кому-

нікацій як чинника сучасного історичного процесу. Опубліковано монографію «Identity of informational society: problems of realisation» (С.В. Горючий) та колективну монографію «Європейський парламент: регіональний безпековий вимір» (В.М. Горючий, І.О. Беззуб та ін.). Оприлюднено два випуски «Наукових праць НБУВ» (вип. 52, 53). Також здійснювалося видання 14 найменувань інформаційно-аналітичних журналів та бюлетенів. Загалом протягом звітного року видано 320 випусків.

Інститутом біографічних досліджень НБУВ (чл.-кор. НАН України В.І. Попик) досліджувалися проблеми вітчизняної біографіки та біобібліографії, зокрема біографіки української академічної науки. Видано колективну монографію «Історична біографіка в Україні: проблеми, завдання і перспективи розвитку досліджень, видавничої та інформаційної роботи» (чл.-кор. НАН України В.І. Попик, Н.І. Любовець, Л.І. Буряк, О.М. Яценко та ін.), збірник наукових праць «Українська біографістика» (вип. 17). Проведено II щорічний Всеукраїнський бібліотечний «Біографічний рейтинг», результати якого були представлені на Львівському форумі видавців (вересень 2019 року).

Науковий проект з розроблення теоретичних, методичних та прикладних аспектів формування національної бібліографії в контексті вивчення спадщини діячів української науки та культури (С.С. Кіраль) передбачав створення джерелознавчої бази бібліографічної україніки, введення до наукового обігу та інформаційного простору документів, матеріалів, необхідних для подальшого наукового вивчення щодо збереження культурної спадщини України. Опубліковано науково-бібліографічний покажчик «Тарас Григорович Шевченко: бібліографія літератури про життя і творчість, 2004—2018».

Фахівці НБУВ вивчали теоретичні аспекти та розробляли науково-практичні заходи для розв'язання проблеми захисту та збереження цінних документів НБУВ та бібліотек наукових установ НАН України шляхом розвитку мікробіологічного, хіміко-технологічного напрямів.

2019 року колектив науковців Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаника працював над створенням національної бібліографії української книги та періодики ХVІІІ—



XX ст., вивченням проблем історичного й теоретичного книгознавства, бібліотекознавства, бібліографознавства; історією видавничої справи, збереження фондів, реставрації та консервації рідкісних видань, а також науковим розкриттям унікальних рукописних, книжкових і мистецьких фондів.

Підготовлено до друку п'ятий том (1932—1935) бібліографічного покажчика «Українська книга в Галичині, на Буковині, Закарпатті, Волині та в еміграції, 1914—1939» у двох книгах. Було укладено реєстр періодичних видань 1921—1925 років, підготовлено до друку п'ятий і шостий томи багатотомного історико-бібліографічного дослідження «Українська преса в Україні та світі XIX—XX ст.». Укладено історико-бібліографічні бази даних української преси 1917—1920 років, полілінгвальної преси (польська, німецька, ідиш, російська, чеська та ін. мови), яка функціонувала в Галичині упродовж першої третини XX ст.; доповнено бази даних «Українська журналістика в іменах», «Біобібліографістика провідних українських газет XIX — першої третини XX ст.».

Укладено бази даних власників книжкових колекцій, що увійшли до фондів Львівської національної наукової бібліотеки України імені Василя Стефаника; здійснено історико-бібліографічну реконструкцію колекції Оссолінеуму, укладено каталог колекції інкунабул. Сформовано ресурс «Історія бібліотечної справи в Галичині (кін. XII ст. — 1939 р.)», який презентує джерелознавчу базу розвитку бібліотечної справи Галичини до 1939 року, а також бази даних історичних бібліотечних зібрань і колекцій та рукописної україніки в Польщі; ретроспективних мистецьких колекцій графіки, філателії, плакатів, нот і фотодокументів.

Розроблено низку методів реставрації-консервації рідкісних видань, унікальних документів з приватних зібрань, виконано дослідження способів реставрації та консервації культурних пам'яток зі збірок і колекцій Бібліотеки.

Опубліковано збірник документів «Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника: переміщення і втрати фондів. Т. 2 (1946 — березень 1953), науково-популярне видання «Книгозбірня й архів Дмитра Донцова крізь призму долі власника» (Г. Сварник). У співавторстві видано сьомий том серійного видання «Листування Михайла Грушевського з Олександром Барвінським»

(Львів; Київ; Нью-Йорк; Острог); видання «Літературно-мистецька періодика і збірники української європейської еміграції II пол. 1940-х років: бібліографічний довідник» (Л. Головата), а також монографію «Шкільний підручник в Україні від 1920-х років до початку XXI століття: книгознавчі моделі і видавничі практики (на прикладі хімії)» (Н. Зубко).

Опубліковано фахові щорічники «Записки Львівської національної наукової бібліотеки України імені В. Стефаника» (вип. 11 (27)) та «Збірник праць Науково-дослідного інституту пресознавства» (вип. 9 (27)).

У ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» досліджено українські регіональні енциклопедії з погляду розвитку інтелектуального потенціалу України, з'ясовано значення регіональних (краєзнавчих) енциклопедій у загальнонаціональному масштабі; обґрунтовано основні положення регіональної (краєзнавчої) енциклопедистики, запропоновано методичні пропозиції щодо створення якісних енциклопедичних видань регіонального (краєзнавчого) типу. Підготовлено аналітичну записку «Регіональні енциклопедії як джерело інформації національного значення», опубліковано збірник наукових праць «Українська енциклопедистика: регіональний аспект» (М.Г. Железняк).

#### **АРХЕОЛОГІЧНЕ ВИВЧЕННЯ РАННІХ ЕТАПІВ ІСТОРІЇ. ДАВНЯ І СЕРЕДНЬОВІЧНА ІСТОРІЯ УКРАЇНИ. УКРАЇНА У XVIII—XIX ст.**

В Інституті археології НАН України проводилися дослідження актуальних проблем археології та стародавньої історії України (чл.-кор. НАН України В.П. Чабай), соціокультурного розвитку населення України у добу каменя та епоху палеометалів (Л.Л. Залізняк, В.В. Отрошенко), культурно-економічних контактів населення Північно-Західного Причорномор'я (С.В. Іванова), дослідження історичного розвитку давнього та середньовічного Києва (В.Г. Івакін), взаємодії кочового населення Північного Причорномор'я з осілим населенням лісової та лісостепової зони півдня Східної Європи протягом доби раннього заліза (С.А. Скорий), етнокультурних спільностей на території України (О.В. Петраускас), методичного

забезпечення археологічних досліджень в Україні та їх моніторингу (Ю.В. Болтрик), формування давньої людності на території України за даними антропології та біоархеології (І.Д. Потехіна), проводилися опрацювання археологічних колекцій України (Л.В. Кулаковська, Н.О. Сон).

Фахівцями відділу археології Києва для створення історико-архітектурного опорного плану у складі генерального плану розвитку міста Київ (2020—2025), спільно із Українським державним інститутом культурної спадщини, було оновлено карту пам'яток археології столиці та розроблено зони охорони територій пам'яток археології та зони охорони археологічного культурного шару, встановлено нові межі історичних ареалів Києва (В.Г. Івакін, О.В. Манігда, В.К. Козюба та ін.). Усі матеріали було накладено на топографічну карту масштабу 1:2000 у системі географічних координат.

У складі Архітектурно-археологічної експедиції Інституту археології НАН України проводилась паспортизація археологічних пам'яток, розташованих у сучасних адміністративних межах Києва, керівництво роботами з фіксації об'єктів на розкопах у межах міста. Станом на грудень 2019 року картографовано 94 пам'ятки, верифіковано 72 пам'ятки. Складена облікова документація на 80 пам'яток міста Київ.

Особливу увагу в роботі Інституту археології НАН України було приділено заходам з охорони, збереження та використання пам'яток археології у зв'язку з тим, що у сучасних реаліях відкриття ринку землі потребує удосконалення законодавство у сфері охорони культурної спадщини, зокрема, археологічної. Інститутом продовжено ініціативу консультацій з профільними комітетами Верховної ради України.

2019 року співробітники Інституту провели 45 археологічних експедицій, серед яких 13 міжнародних.

Інститутом археології НАН України спільно із науковими установами Європи та світу була проведена низка спільних польових археологічних досліджень. Серед них: дослідження античного міста Ольвія (з Інститутом археології та етнології Польської академії наук); дослідження курганів епохи бронзи на території Вінницької, Хмельницької, Івано-Франківської областей (з Університетом імені Адама Міцкевича в Познані, Познанським археологічним музе-

ем); спільні україно-польські дослідження, спрямовані на вивчення процесів адаптації та господарювання груп населення Червенських градів на прикордонному Пороссі (з Інститутом археології Університету м. Жешув); дослідження пам'яток спільності Кукутень-Трипілля (у співпраці з Університетом м. Кіль (Німеччина). У межах міжнародного проекту з Центром дослідження обсидіану та каменю Університету Мейджі (Японія) оброблено керамічні колекції пам'яток доби пізньої бронзи з території Нижнього Подніпров'я. За підтримки Міністерства закордонних справ Литовської Республіки реалізується проект «Захист історичної спадщини України та Литви на території Херсонської області».

Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія» працював над складанням паспортів на об'єкти, виявлені у південній частині Верхнього міста. Здійснено моніторинг сучасного стану археологічних об'єктів на трьох розкопах із фотофіксацією (344 фото); написано паспорти на ділянки оборонного муру елліністичного часу на ділянці Р-19, оборонного муру та внутрішнього двору приміщення перших ст. н. е. на ділянці М, написано паспорт на споруду, відкриту на ділянці Л, інтерпретовану як громадську будівлю римського гарнізону, констатовано необхідність здійснення термінових консерваційних робіт через аварійний стан декількох стін у підвальних приміщеннях (С.С. Шеїн).

Здійснено моніторинг сучасного стану археологічних об'єктів у південній частині цитаделі, розкопі Р-25 із фотофіксацією (більше 50 фото), написано наукові паспорти на різночасові споруди Південного теменосу (храм Афродіти IV ст. до н. е.), підготовлено пропозиції по музеєфікації залишків храму Афродіти початку V ст. до н. е.; написані паспорти на окремі споруди перших століть нашої ери — два житлових будинки та підпірну стіну тераси в вулицями-сходами I ст. н. е., групу приміщень II—III ст. н. е., два великі будинки громадського призначення, що мали відношення до римської військової залоги II—III ст. н. е. (А.В. Буйських).

Ученими Інституту археології НАН України опубліковано монографії: «Архаическая расписная керамика из Борисфена (раскопки 1960—1980-х гг.)» (А.В. Буйских), «Пам'ятки черняхівської культури Полтавської області» (Н.С. Абашина, Б.В. Магомедов, Р.М. Рейда), «Стародавня історія України» (Л.Л. Залізняка), «Мо-

гильник білозерської культури біля с. Широке» (О.М. Лесков, Е.А. Кравченко, Т.Ю. Гошко).

Започатковано серію періодичних видань (методичних посібників): Серія АрхеМЕТ. Вип. I (О.Д. Козак, І.Д. Потехіна, Т.І. Слободян), Методичні рекомендації з польової антропології (В.Д. Гупало).

В Одеському археологічному музеї НАН України продовжено опрацювання матеріалів з колекцій енеоліту, доби пізньої бронзи, ранньої залізної доби (І.В. Бруяко). Результати отриманих досліджень було представлено на міжнародних конференціях в Україні, та за кордоном (Німеччина). Публікації за результатами проведених досліджень опубліковано у фахових виданнях, які індексуються наукометричними базами. Опубліковано збірник наукових праць «Материалы по археологии Северного Причерноморья. Выпуск 14».

Продовжено роботу над науковим описом археологічних колекцій національного надбання Одеського археологічного музею НАН України (С.Б. Охотніков), опрацьовані матеріали пізнього палеоліту, енеоліту, антропологія могильника Біленьке, кераміка трипільської культури з поселення Сабатинівка. Підготовлено три каталоги, серію публікацій. Видано монографію «Остров Змеиный в науке, литературе, искусстве (VII в. до н. э. — XXI в. н. э.)».

Науковцями Інституту історії України НАН України запропоновано реконструкції моделей суспільної та державної організації, що продукувались у різних історичних реаліях на підставах різноманітних 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.

У т. 15 альманаху середньовічної історії та археології Східної Європи «Ruthenica» висвітлено питання історії та культури східноєвропейського Середньовіччя (чл.-кор. НАН України О.П. Толочко, В.Ю. Арістов, В.М. Ричка та ін.).

Надруковано монографії: «Віщий Олег в історії та пам'яті» (В.М. Ричка); «Феномен Української національної революції XVII ст.: компаративні та евристичні проєкції» (акад. НАН України В.А. Смолій, В.С. Степанков); «Таємниці козацьких портретів» (О.О. Ковалевська); «Гетьман Брюховецький: Життя у славі, владі та ганьбі» (В.М. Горобець); «Київська митрополія перед викликами Ренесансу та Реформації» (В.Є. Зема); «Булава проти скіпетра: Україна у Великій Північній війні 1700—1721 рр.» (Т.В. Чухліб); «Україна в суспільно-політичних комбінаціях імперського уряду Росії (30—90-ті рр. XVIII ст.)» (О.І. Гуржій); «Новоросія Incognita: Кременчук 1764—1796 рр. (матеріали з історії регіональної столиці)» (Д.С. Вирський); «Переяславський соціум на перехресті епох: люди, події, факти» (О.І. Гуржій), «Від мурів до бульварів: творення модерного міста в Україні (кінець XVIII — початок XX ст.)» (чл.-кор. НАН України О.П. Реєнт); «Київська міська дума: Розбудова модерного міста» (Ю.І. Глизь); «Почесні громадяни міста Києва. 1872—1917» (Т.С. Водотика).

Опубліковано збірник документів «Коліїщина: 1768—1769 рр. у документальній та мемуарній спадщині» (чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, Т.В. Чухліб) та збірник наукових праць «Україна в Центрально-Східній Європі» (вип. 18), присвячений історії середньовічної та ранньомодерної України до кінця XVIII ст. (акад. НАН України В.А. Смолій, В.М. Матях, В.В. Станіславський та ін.). Опубліковано 28-й випуск збірника наукових праць «Проблеми історії України XIX — початку XX ст.» (чл.-кор. НАН України О.П. Реєнт, О.М. Донік, В.Б. Молчанов, В.С. Шандра та ін.).

Фахівці Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України вивчали духовну культуру населення Прикарпаття, Волині та Закарпаття від найдавніших часів до Середньовіччя (мобільне мистецтво палеолітичної доби, мистецтво та поховальний обряд неоліту і енеоліту, орнаментика трипільського посуду, світогляд населення римського часу, могильники ранньослов'янського та ранньосередньовічного періодів, середньовічне ювелірне мистецтво). Опубліковано монографію «Верхнє Потисся як регіон контактів давніх європейських культур» (П.С. Пеняк), збірник матеріалів «Матеріали і дослідження з археології Прикарпаття і Волині» (вип. 22, відп. ред. О.С. Ситник).

Досліджено рідоманітні аспекти соціокультурних процесів в українському суспільстві періоду середньовіччя та ранньомодерної доби. Зокрема, критично проаналізовано відомі та нові джерельні матеріали і пам'ятки, переосмислено поодинокі аспекти історичного процесу княжої доби на різних етапах її еволюції. Видано збірник матеріалів «Княжа доба: історія і культура» (вип. 13, відп. ред. В.С. Александрович).

В Інституті української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського НАН України помітним явищем у дослідженні джерельної бази ранньомодерної України стало продовження багатотомної публікації «Архів ранньомодерної Української держави», збірника документів Олександра Лазаревського, судових документів Війська Запорозького тощо (В.А. Брехуненко, Я.О. Федорук, І.Ю. Тарасенко та ін.). Після довгої перерви відновлено серійне корпусне видання «Архів Коша Нової Запорозької Січі», т. 8 (Г.В. Папакін, І.Л. Синяк, Т.Л. Кузик та ін.).

### ІСТОРІЯ УКРАЇНИ У XX ст.

В Інституті історії України НАН України продовжено вивчення історії Української революції 1917—1921 років, історії тоталітаризму, комуністичного експерименту, радянської національної політики та радянського державного будівництва, відносин влади і суспільства, історії повсякденності, голодоморних студій, політики коренізації в УСРР / УРСР, Великого терору.

До роковин Великого Терору 1937—1938 років опубліковано третій том збірника документів «Відлуння Великого Терору», який має назву «Чекісти Сталіна в лещатах «соціалістичної законності» і містить документи з архівних кримінальних справ на співробітників органів НКВС УРСР, засуджених за так зване порушення соціалістичної законності у 1938—1939 роках (В.Ю. Васильєв, С.А. Кокін, Р.Ю. Подкур). Вийшов друком збірник матеріалів «Чорнобильське досьє КГБ. Суспільні настрої: ЧАЕС у поставарійний період» (чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, О.Г. Бажан); довідкове видання «Горе переможеним: Репресовані міністри Української революції» (чл.-кор. НАН України Г.В. Боряк, Р.Ю. Подкур, В.В. Скальський).

У рамках науково-документальної серії книг «Реабілітовані історією» підготовлено дві книги обласних томів: по Волинській

(кн. 4) та Харківській (кн. 3, ч. 3) областях, два числа журналу «З архівів ВУЧК-ГПУ-НКВД-КГБ» (О.Г. Бажан, Р.Ю. Подкур, О.С. Рубльов та ін.).

Опубліковано монографії: «Володимир Винниченко: «Бути чесним з собою...» (С.В. Кульчицький); «Стигма окупації: радянські жінки у самобаченні 1940-х рр.» (О.В. Стяжкіна); «Незгодні: українська інтелігенція в русі Опору 1960—1980-х рр.» (2-ге вид.; Г.В. Касьянов); «Культурна спадщина у формуванні історичної пам'яті» (Г.Г. Денисенко).

У виданні «Голод 1946—1947 рр. в Україні. Колективна пам'ять: Збірник свідчень очевидців, спогадів-переказів їхніх рідних, меморіально-публіцистичних статей» представлено масштабну картину реалій третього радянського Голодомору.

Історичну політику як технологію владних еліт в Україні та на посткомуністичному просторі Європи 1980—2000-х років представлено у виданнях «Розрита могила: Голод 1932—1933 рр. у політиці, пам'яті та історії (1980-ті — 2000-ні)» та «Україна і сусіди: Історична політика 1987—2018» (Г.В. Касьянов).

У контексті актуалізації окремими політичними акторами проблематики Другої світової війни в Інституті політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса НАН України проведено й опубліковано дослідження «Червоний імперіалізм. Друга світова війна і громадська думка в Україні. 1939—1941» (В.А. Гриневич).

В Інституті українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України досліджено соціокультурне життя українців Галичини кінця XVIII — початку XX ст. Опубліковано монографію «Львівський Ставропігійський інститут (1788—1914). Роль у суспільно-політичному, культурному та релігійному житті українців Галичини» (О.С. Киричук, І.В. Орлевич). У монографії «Українсько-польські відносини у Галичині в роки Першої світової війни (нарис історії)» (І.Г. Патер) висвітлено особливості національної ідеї у програмних документах українських і польських політичних партій, їхнє прагнення щодо її реалізації у роки Першої світової війни. Комплексно проаналізовано національну та освітню політику урядів міжвоєнної Польської держави, спроби її реалізації в західноукраїнському регіоні та реакцію на неї населення. Видано працю «Національно-освітня політика урядів Польщі щодо населення Галичини в 20—30-х



роках XX століття: реалізація та рецепції» (О.В. Руда). Дослідження соціально-економічної діяльності українців Галичини у 1920—1930-х роках представлено у монографії «Львівський Манчестер» і «Галицька Каліфорнія»: соціально-економічна діяльність українців Галичини (20—30-ті роки XX ст.)» (О.І. Пасіцька). Підготовлено другий том енциклопедії «Західно-Українська Народна Республіка. 1918 — 1923: До 100-річчя утворення Західно-Української Народної Республіки» (співголова ред. ради І.Я. Соляр).

Висвітлено актуальні проблеми політичної, соціально-економічної новітньої історії України, зокрема, проаналізовано різноманітні аспекти діяльності політичних партій, організацій, рухів, економічних товариств, які функціонували на українських землях у XX — початку XXI ст. Видано збірники матеріалів «Україна: культурна спадщина, національна свідомість, державність» (вип. 32, гол. редкол. І.Я. Соляр), «Новітня доба» (вип. 7, відп. ред. М.В. Романюк).

Значну увагу приділено подіям і особистостям, які мали вплив на розвиток і еволюцію військової справи в Україні та/або Європі. Підготовлено третій том фундаментальної монографії «Історія війн і військового мистецтва» (Т. 3. Від масових армій до відродження професійних армій (XX — початок XXI ст.) (відп. ред. Л.В. Войтович). Проаналізовано українсько-польсько-єврейські відносини у західному регіоні України в роки Другої світової війни. Опубліковано збірник матеріалів «Українсько-польське співжиття під час Голокосту. На матеріалі Західної України» (упорядн. А.В. Боляновський).

Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України представив найновіші дослідження з історії, мовознавства та літературознавства, серед яких словник «Лексикон львівський: поважно і на жарт [4-те вид., змінене і доповнене] (Н.В. Хобзей, О.І. Сімович, Т.О. Ястремська, Г.М. Дидик-Меуш), монографії «Мости Олега Лишеги» (Т.В. Пастух), «Маркіян Шашкевич: інтерпретації, паралелі» (М.М. Ільницький), «Читаючи, перечитуючи... Літературознавчі статті, портрети, роздуми» (М.М. Ільницький).

Значна кількість видань Інституту української археографії та джерелознавства ім. М. С. Грушевського НАН України була присвячена 100-річчю Української революції 1917—1921 років. Під-

готовлено інноваційний документально-інформаційний продукт — інтерактивну карту «Досвід української державності. ЗУНР 1918—1923: Львів 1—21 листопада 1918 р.» (Н.В. Халак), а також збірник документів про регіональний вимір Української революції «Миколаївщина у вирі революційних подій: березень — квітень 1918 р. Документи і матеріали» (Г.В. Папакін, О.О. Маврін та ін.). Новою формою оприлюднення документальної інформації стала книга «Культурна дипломатія Симона Петлюри: «Щедрик» проти «руського мира». Місія капели Олександра Кошиця (1919—1924)» (Т.В. Пересунько, ред. Г.В. Папакін, І.Б. Гирич та ін.). Цікавим фактом публікації щоденникової спадщини рядового сучасника Української революції став Щоденник селянина П.Ф. Курінного за 1919 рік (В.М. Піскун, Т.І. Котенко та ін.).

#### **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 вивчено етнонаціональні і релігійні чинники консолідації українського суспільства, суспільно-політичних процесів в Україні. Досліджено розвиток етнополітичних понять у контексті становлення культури Постмодерну; виявлено, що модерністські поняття (зокрема й поняття, що постали у рамках постструктуралізму) не узгоджуються із традиційними поняттями етнополітології, які базуються на етнічній приналежності, а не ідентичності, обґрунтовано доцільність розвитку модерністських понять етнополітології як цілісної системи. Доведено, що криза інтеграції, її причини, шляхи та засоби подолання є надзвичайно актуальними, оскільки зумовлюються не тільки гостротою «донбаського розлому» та необхідністю протистояння «російському виклику», а й внутрішніми потребами сучасного етапу українського націотворення.

Досліджено еволюцію етнокультурних ідентичностей і мовних преференцій громадян і мовної політики держави в Україні після Євромайдану, а також рівень підтримки населенням радикальних реформ у мовно-культурній, політичній та економічній сферах. Виявлено суттєві розбіжності між мовними уявленнями громадян

та мовною політикою держави, а також міцний зв'язок між ступенем підтримки радикальних реформ у різних суспільних ділянках.

Простежено динаміку інституційних змін релігійного комплексу України та їхній взаємозв'язок із суспільно-політичними процесами, виявлено тенденції релігійної ідентифікації та їх взаємообумовленість характером соціально-економічних і суспільних трансформацій; проаналізовано процес творення Української помісної панівної церкви, обґрунтовано його перспективи, можливі наслідки і пов'язані з ними ризики загострення суспільно-політичної ситуації в країні, міжправославних та міжконфесійних взаємин; проаналізовано динаміку суспільних уявлень щодо ролі релігії та релігійних організацій у суспільно-політичному житті країни.

Проаналізовано тенденції розвитку, особливості, міру повноти та достовірності наукового знання про місце і роль національних меншин України в політичних процесах ХХ—ХХІ ст.

Опубліковано монографії: «Сучасні єврейські громади Європи: основні характерні особливості і виклики» (О.В. Козерод), «Євреї України в 1921—1929 рр.» (О.В. Козерод).

В Інституті історії України НАН України опубліковано монографію «Релігійні течії в радянській Україні (середина 1940-х — середина 1980-х рр.): Історико-релігієзнавче дослідження» (П.М. Бондарчук).

Фахівцями Інституту українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України з'ясовано специфіку українсько-польських, українсько-угорських міждержавних та міжнаціональних відносин у контексті європейської історії, роль політики пам'яті, історичної спадщини у формуванні сучасних етнокультурних і політичних пріоритетів України, визначено особливості освітніх процесів у середовищі національних меншин в Україні в історичній ретроспективі, охарактеризовано проблему формування та функціонування етнічної ідентичності населення на сучасному українсько-польському пограниччі. Опубліковано монографії «Польсько-українське пограниччя: етнополітичні, мовні та релігійні критерії самоідентифікації населення» (відп. ред. І.Г. Патер), «Освіта національних меншин в Україні: історичні традиції, правові засади, сучасні виклики (ХХ — початок ХХІ століть)» (т. 2, відп. ред. І.Я. Соляр), «Товариство

«Просвіта»: в обороні української ідентичності, духовності та культури (до 150-літнього ювілею)» (наук. ред. І.В. Орлевич), збірники матеріалів «Українсько-угорські етюди» (вип. 3, відп. ред. Л.В. Войтович), «Україна — Польща: історична спадщина і суспільна свідомість» (вип. 12, відп. ред. М.Р. Литвин)

У Відділенні релігієзнавства Інституту філософії імені Г.С. Сковороди НАН України досліджено специфіку релігійної ідентичності, відмінність її від різних виявів світської ідентичності. Особливу увагу дослідники приділили з'ясуванню співвідношення релігійної та конфесійної ідентичності, національної та конфесійної ідентичності в її українському вияві. Також вивчалось питання релігійної безпеки України, зокрема, досліджувались ті чинники, що зумовлюють дроблення і усе більшу кількість нових конфесій на українських теренах (А.М. Колодний). Опубліковано монографії: «Феномен індивідуальної релігійності православного віруючого» (Г.М. Кулагіна-Стадніченко), «Православна Церква України: конституювання та перспективи розвитку» (О.Н. Саган), «Релігійна безпека / небезпека України» (А.М. Колодний).

В Інституті української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського НАН України уперше вийшло друком шеститомне видання вибраних праць фактичного засновника незалежної православної церкви в Україні митрополита Василя Липківського, що узагальнило його богословську, наукову, громадську і політичну діяльність (Г.В. Папакін, І.М. Преловська та ін.). Окрім того, видано «Історію Української Православної церкви» (Ю.А. Мицик, І.М. Преловська, Д.С. Гордієнко), документальне видання «Собори Київської архієпархії ХV—ХVІІІ ст.» (кн. 1, І.Б. Сковчиляс), щорічник «Історія релігій в Україні» (вип. 29, М.М. Капраль та ін.).

## ІСТОРІЯ І АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ МІЖНАРОДНИХ ВІДНОСИН. СХОДОЗНАВСТВО

Учені ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України» досліджували теоретико-методологічні засади розвитку міжнародних відносин, складові та напрями глобального протистояння періоду «холодної війни» і ролі у ньому країн європейського континенту і детермінанти трансформаційних процесів у Європі та світі. Систематизовано сутність та визначальні ознаки феномену «холодної

війни» як специфічного явища та ідеологічно мотивованих міжнародних відносин біполярної доби. Проведено порівняльний аналіз тенденцій та процесів, які призвели до виникнення «холодної війни», на етапі формування та становлення біполярної системи із сучасними міжнародно-політичними процесами. Досліджено історичні витоки і складові чинники передумов суперництва між Сходом та Заходом.

Проаналізовано цивілізаційні засади сучасної суспільно-політичної та економічної трансформації країн пострадянського простору. Розглянуто вплив історичних, етнокультурних, релігійних і мовних чинників на становлення зовнішньополітичного курсу цих держав.

Обґрунтовано, що у регіональних системах афро-азійського простору відбувається посилення тенденцій до їхнього відчутного переформатування, створення нових інтеграційних об'єднань та альянсів. Виявлено, що ці процеси спричинено якісними змінами в балансі сил між глобальними та регіональними центрами впливу, а також новими викликами, що постали перед країнами Азії та Африки, та відповідною зміною пріоритетів модернізаційних перетворень у них. Встановлено, що у цих країнах відбуваються активні інтеграційні процеси у сфері економіки, торгівлі та фінансів, що мають сталу тенденцію до зростання. Протягом останніх десятиліть чітко виокремились не лише процеси регіональних, а й трансрегіональних перетворень в афро-азійському просторі.

За результатами наукових досліджень видано колективну монографію «Політичні проблеми міжнародної безпеки у сфері протидії розповсюдженню ядерної зброї (кін. XX — поч. XXI ст.)» (за ред. чл.-кор. НАН України А.І. Кудряченка, О.В. Потехіна), збірник наукових праць «Досвід та перспективи трансформації пострадянського простору в контексті інтеграційних та глобалізаційних процесів» (за заг. ред. А.Г. Бульвінського). Матеріали наукових студій також опубліковано в журналі «Проблеми всесвітньої історії» та у щорічнику «Україна дипломатична» (вип. XX).

В Інституті історії України НАН України значна увага приділялась розробці проблем рецепції європейського історичного досвіду, суспільно-політичної, соціально-економічної та культурної адаптації українців до європейських цінностей та їхнього впли-

ву на формування національної ідентичності України упродовж XIX — поч. XXI ст. Досліджено закономірності тривалого і складного переходу від радянського минулого до сучасної демократичної Української держави, динаміка основних параметрів українського соціуму під час цього переходу, з'ясовано «больові точки», які уповільнюють входження до структур об'єднаної Європи. Результатами наукових пошуків стали: монографії «Президенти. Політичне лідерство, світові реалії, українська практика» (акад. НАН України В.М. Литвин), «Іноземні представництва в Україні (1917—1919 рр.)» (І.Б. Матяш), «Леон Василевський (1870—1936): Постать політика у контексті польсько-українського діалогу» (Ю.В. Вялова). Опубліковано збірник наукових праць «Україна і Болгарія в історії Європи» (акад. НАН України В.А. Смолій, чл.-кор. НАН України С.В. Віднянський та ін.) і збірник документів «Обличчям до Європи: Наддніпрянська Україна в європейських науково-освітніх відносинах (друга половина XIX — поч. XX ст.)» (чл.-кор. НАН України С.В. Віднянський, О.А. Іваненко).

В Інституті сходознавства імені А.Ю. Кримського НАН України продовжувалось вивчення східних пам'яток в архівних, музейних, бібліотечних зібраннях України: арабомовних рукописних текстів, що належать до арабо-християнської культурної спадщини; тюркомовних манускриптів і рукописних документів Інституту рукопису Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського; творів буддійського мистецтва з колекцій Національного музею мистецтв імені Богдана та Варвари Ханенків, Одеського музею західного та східного мистецтва, приватної збірки Ігоря Понамарчука. Досліджено широке коло османських джерел з історії дипломатичних відносин Османської держави з Гетьманською Україною, що охоплюють період гетьманування Богдана Хмельницького, Петра Дорошенка, Юрія Хмельницького, Івана Мазепи та Пилипа Орлика.

Вивчалися питання міграцій стародавнього та середньовічного північнокавказького населення на території Євразійського степу: міграції адигів на українські землі за часів античності та середньовіччя. Проаналізовано події у степах Східної Європи, що пов'язані із хозарською експансією в VII—X ст. та ключовими питаннями хозарської історії: етногенез хозар, час та обставини міграцій хозар

до Східної Європи, етносоціальна структура хозарського суспільства тощо. Розроблялись проблеми формування політичної української нації, проведено історіографічний і джерелознавчий аналіз причин і політичних факторів переселення кримських християн у Надазов'я.

Розроблялися питання, пов'язані із сучасним політичним дискурсом у країнах мусульманського Сходу. Досліджувались витoki сучасної моделі соціально-економічного та політичного розвитку Китаю, окремі питання китайського мовознавства та літературознавства; проаналізовано сучасний стан та перспективи подальшого розвитку українсько-китайських відносин, розроблено пропозиції щодо зміцнення відносин стратегічного партнерства між Україною та Китаєм.

Побачили світ монографічні праці: «Адыги в Северном Причерноморье» (О.Б. Бубенок), «Хозари в історії Східної Європи» (О.Б. Бубенок), «Османсько-українська дипломатія в документах XVII—XVIII ст.» (О.Г. Середа), «У пошуках старожитностей з дару Хедива. Єгипетські пам'ятки XXI династії в музеях України» (М.О. Тарасенко); здійснено переклад з китайської «Лу Юй. Чайний канон» (Є.В. Гобова).

До 100-річчя від дня народження видатного сходознавця академіка Омеляна Пріцака підготовлено видання «Омелян Пріцак. Біобібліографічний покажчик, 1937—2018» (Ю.М. Кочубей, О.Д. Василіук). Продовжено видання збірника наукових праць «Сходознавство», «Хазарский альманах», «Китаєзнавчі дослідження», опубліковано чотири випуски часопису «Україна — Китай».

\* \* \*

У звітному році науково-організаційна діяльність установ Відділення історії, філософії та права НАН України та його Бюро помітно збільшила діапазон фундаментальних і прикладних наукових досліджень у галузі соціогуманітарних наук за рахунок бюджетної програми 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень». Увага науковців зосереджувалася на дослідженні загроз людському потенціалу України та пошуку нових моделей для їх усунення, політичних механізмів реалізації стратегії реформування українського суспільства, регіональної інтеграції як

засобу реалізації національних інтересів, вивченні закономірностей формування громадянського суспільства в Україні тощо.

2019 року за новою Методикою оцінювання ефективності діяльності наукових установ НАН України проведено оцінювання діяльності Інституту історії України НАН України, Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського, які віднесено до категорії «А» та визнано такими, що мають вагомий науково-практичний результат широкого національного і міжнародного значення, високий науковий потенціал та ефективно його використовують. Одеський археологічний музей НАН України та ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень НАН України» віднесено до категорії «Б» та визнано такими, що займають стабільні позиції на національному рівні, є провідними за певними напрямками наукових досліджень та розробок, мають вагомий результат для забезпечення розвитку науки і практики відповідної галузі України, мають значний потенціал для наукового, технічного та соціального розвитку країни. Через малочисельність Центр пам'яткознавства НАН України та Українського товариства охорони пам'яток історії та культури рекомендовано приєднати до відповідної установи Відділення.

Відділенням організовано розгляд на засіданнях Президії НАН України таких питань: «Початок Другої світової війни і Україна в сучасному науковому дискурсі», «Сучасні археологічні відкриття в Національному історико-археологічному заповіднику «Ольвія», «Про відзначення 100-річчя Інституту археології НАН України», «Колекція Стародавнього Єгипту у зібранні Одеського археологічного музею НАН України», «Про відзначення 100-річчя від дня народження іноземного члена НАН України О.Й. Пріцака».

На Загальних зборах Відділення заслухано наукові доповіді: «Вибори Президента України і соціологія», «Інституційні зміни політичної системи України», «Релігійна безпека / небезпека України: зовнішні та внутрішні виклики», «Правові та політичні засади миротворчої операції в Донбасі: світовий досвід для України».

Звітного року завершено виконання двох наукових проєктів, які виконувалися дослідницькими групами молодих учених Відділення. На засіданні Президії НАН України було заслухано наукову доповідь «Особливості електоральної невизначеності громадян Французької Республіки та Республіки Польща: досвід для Укра-



їни» (А.Ю. Ясінська). Розпочато виконання трьох грантів НАН України для молодих учених.

На засіданнях Бюро Відділення заслуховувалися доповіді з актуальних наукових і суспільних проблем: «Томос для українського православ'я: церковна історія як проблемне поле сучасних академічних студій», «Візуальна пропаганда в умовах війн XX — початку XXI ст.: технології, стереотипи, історичні міфи», «Політична культура українського суспільства: тенденції розвитку в умовах новітніх викликів», «Горизонтальні зв'язки жителів Донбасу по обидва боки лінії розмежування: потенціал для деокупації та реінтеграції».

Співробітники Національної бібліотеки України імені В.І. Вернадського провели урочисті заходи, присвячені поверненню з Німеччини надзвичайно цінного раритету — грамоти Петра I митрополиту Іоасафу Кроковському 1708 р., вивезеної під час Другої світової війни з колекції Бібліотеки. Повернення відбулося за сприяння змішаної українсько-німецької комісії з питань повернення та реституції втрачених та незаконно переміщених під час та внаслідок Другої світової війни культурних цінностей, до якої входить генеральний директор НБУВ чл.-кор. НАН України Л.А. Дубровіна.

У рамках відзначення 100-річчя з часу заснування Інституту археології НАН України було підготовлено низку публікаційних та популяризаторських заходів, зокрема виставку «[Не]відома українська археологія» організовану спільно з Державним історико-архітектурним заповідником «Стародавній Київ».

За участі установ Відділення 2019 року проведено такі наукові заходи: міжнародні конференції: «П'ять років окупації Криму: прогнози, реальність, виклики» (16 січня, Київ), «Китай у «нову епоху»: до 70-річчя утворення КНР» (21 березня, Київ), «Європейські прагнення України» (15—16 квітня, Варшава), «Україна-Індія: видатні постаті української індології (присвячений пам'яті П.Г. Ріттера)» (23 травня, Київ), «Археологія заходу України» (22—24 травня, Львів), «Депортації в системі злочинів тоталітарного комуністичного режиму (до 75-х роковин депортації кримських татар та початку депортації українського населення з українських земель в складі Польщі)» (26—27 вересня, Львів), «Архіви комуністичних спецслужб: формування, використання, інтерпретації» (12 лис-

топада, Київ), «Релігійно-культурні процеси в країнах Центрально-Східної Європи: випробовування війною» (21—22 листопада, Львів); всеукраїнські конференції: «Українсько-польські відносини у контексті суспільно-політичних і етнокультурних процесів у Центрально-Східній Європі (XX — поч. XXI ст.)» (21 травня, Львів), «Етнополітика в Україні: дискурс і реалії» (21 листопада, Київ); круглі столи: «Археологія Полісся» (2 квітня, Київ), «Справа про скіфське золото» (30 липня, Київ), «Культурні та академічні відносини між країнами Східного блоку та Заходом у період «холодної війни» (15 листопада, Київ), «Зовнішня політика України та Китаю у контексті сучасних глобальних викликів» (23 грудня, Київ), тематичні зустрічі із зарубіжними партнерами тощо.

2019 року продовжувалася співпраця установ з Галузевим державним архівом Служби безпеки України, Українським інститутом національної пам'яті, Національним музеєм історії України, Мистецьким арсеналом, Музеєм історії міста Києва, Інститутом політичних досліджень Польської академії наук, Всеукраїнською асоціацією індологів, Посольством Республіки Індія в Україні, Посольством КНР, Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Інститутом Конфуція Київського національного лінгвістичного університету та ін.

У звітному році фахівці установ Відділення активно долучалися до освітньої та популяризаторської діяльності. На сайті НАН України опубліковано понад 250 матеріалів з інформацією про важливі наукові заходи, публікації та виступи провідних учених у ЗМІ, підготовку установами ВІФП НАН України фундаментальних видань тощо.

Співробітниками установ Відділення було захищено сім докторських і 14 кандидатських дисертацій.

2020 року діяльність установ Відділення буде спрямовано на проведення комплексних фундаментальних і прикладних досліджень, у рамках яких планується: дослідити еволюцію українсько-російських взаємин від набуття Україною незалежності до сьогодення; проаналізувати конституційно-правові проблеми розвитку місцевого самоврядування та децентралізації публічної влади в аспекті реформи адміністративно-територіального устрою, а також судової, адміністративної, бюджетної та податкової реформ; ви-

значити зміни політичних режимів в Україні періоду незалежності крізь призму еволюції формальних та неформальних політичних інститутів; розробити соціологічну матрицю аналізу нестабільного соціуму шляхом виявлення системних ризиків та ймовірних небезпек у контексті динаміки соціальної нерівності і бідності, соціальної напруженості, культурної інволюції в українському суспільстві; з'ясувати різноманіття аспектів проблеми співвідношення релігійного і національного чинників у суспільному процесі, дослідити релігійні фактори сприяння і протидії — у різних його конфесійних та організаційних виявах — процесам розбудови українського світу, формування української ідентичності тощо.

---

#### 1.14. ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ, МИСТЕЦТВОЗНАВСТВО, ЕТНОЛОГІЯ

2019 року діяльність науковців Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України традиційно була спрямована на розв'язання фундаментальних і прикладних літературознавчих, лінгвістичних і мистецтвознавчих проблем, а також на вирішення актуальних питань фольклористики та народознавства.

Результатом реалізації цих завдань стало видання 105 колективних й індивідуальних монографій, наукових збірників, семи підручників, хрестоматій і посібників для закладів вищої освіти та шкіл, 10 довідників, словників та енциклопедій, двох лінгвістичних атласів, 16 видань художніх, мистецьких і наукових творів, одного тому корпусу експедиційних фольклорно-етнографічних матеріалів, близько 1200 публікацій у наукових збірниках, періодиці та Інтернет-мережі, однієї біобібліографії та однієї бібліографії тощо.

У звітному році завершилося виконання фундаментальних і прикладних досліджень «Слов'янські літератури в світовому культурному контексті: універсальне й індивідуальне» (наук. кер. П.В. Михед), «Критична теорія та інтерпретація літератури: культурологічний аспект» (наук. кер. чл.-кор. НАН України Т.І. Гундорова), «Формування джерельної бази науково-критичних видань українських письменників» (наук. кер. С.А. Гальченко), «Франківська енциклопедія. Бібліографія франкознавства. Додаткові томи до «Зібрання творів» І. Франка. Творчі індивідуальності письменників (І. Франко, П. Куліш, Н. Кобринська та інші)» (наук. кер. чл.-кор. НАН України Є.К. Нахлік), «Інноваційні явища в мовах європейського культурного ареалу: сучасність і історичний контекст» (наук. кер. акад. НАН України В.Г. Сняченко), «Актуальні

проблеми теоретичної і прикладної граматики української літературної мови кінця XX — початку XXI сторіччя» (наук. кер. К.Г. Городенська), «Діалектне явище в континуумі національної мови та міжмовних зв'язках» і «Загальнослов'янський лінгвістичний атлас. Серія лексико-словотвірна та фонетико-граматична» (наук. кер. обох тем П.Ю. Гриценко), «Сучасні мистецькі та етнокультурні процеси в Україні: між постколоніалізмом та глобалізацією» (наук. кер. акад. НАН України Г.А. Скрипник), «Віртуальні корпусні та лексикографічні технології у формуванні сучасної Національної термінологічної системи» та «Наукові засади створення системи національних лінгвістичних ресурсів та національної лінгвістичної інфраструктури України» (наук. кер. обох тем акад. НАН України В.А. Широков), «Традиційно-побутові та мистецькі практики українців у процесах етнічного культуротворення» та «Етнічні процеси в етнокультурному масиві Українських Карпат: традиції і новації» (наук. кер. обох тем акад. НАН України С.П. Павлюк), «Кераміка як культурний код у моделях розвитку давніх етноспільнот України (атрибуція, інтерпретація, семіотика, семантика, міжетнічні впливи)» (наук. кер. А.В. Гейко), «Теоретичні і практичні засади редагування наукової літератури» (наук. кер. І.Р. Алексеєнко).

Найважливіші результати видавничої діяльності Відділення у 2019 році репрезентують том корпусу фольклорно-етнографічних матеріалів, зібраних під час експедиційних виїздів учених Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України до Білорусі, Литви, Молдови, Польщі, Росії, а також наданих українськими та зарубіжними науковцями «Етнографічний образ українців зарубіжжя. Культура життєзабезпечення та традиційні соціонормативні практики» (ч. 1), ґрунтовне довідкове видання «Українська фольклористична енциклопедія» (головний редактор обох праць акад. НАН України Г.А. Скрипник); монографії «Віражі Франкового духу: Світогляд. Ідеологія. Література» та «Іван Котляревський у рецепції Івана Франка» (автор обох чл.-кор. НАН України Є.К. Нахлік), «Неокласицизм: сучасне українське монументальне церковне малярство» (Д.В. Степовик), «Читаючи, перечитуючи... Літературознавчі статті, портрети, роздуми» і «Маркіян Шашкевич: інтерпретації, паралелі» (автор обох чл.-кор. НАН України М.М. Ільницький), підручник у двох книгах «Нарис історії польської

літератури» (чл.-кор. НАН України Р.П. Радишевський), збірник публіцистичних статей «З плину літ» (акад. НАН України І.М. Дзюба), твори Є.П. Плужника, О.Г. Барвінського, Василя Вражливого, Ю.Ю. Шовкопляса, Й.В. Гете, Л. Стаффа, Б. Лесьмяна та ін.

У рамках третього року виконання цільової програми наукових досліджень ВЛММ НАН України «Культурно-мовні чинники гуманітарного розвитку України та їх роль у консолідації українського суспільства» опубліковано 16 індивідуальних і колективних монографій, п'ять збірників наукових і науково-популярних праць, близько 220 наукових та науково-популярних статей у вітчизняній і зарубіжній періодиці, одне видання художньої літератури, навчальний посібник для закладів вищої освіти, словник, довідник тощо.

Про високий науковий рівень досліджень учених Відділення свідчить удостоєння в 2019 році премією ім. І.Я. Франка НАН України літературознавця Р.В. Мовчан. За значний особистий внесок у культурно-освітній розвиток України, вагомі трудові здобутки та високий професіоналізм академіку НАН України Г.А. Скрипник Указом Президента України від 22.08.2019 № 616 присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України». Наукова монографія доктора філологічних наук А.І. Швець «Жінка з хистом Аріадни: Життєвий світ Наталії Кобринської в генераційному, світоглядному і творчому вимірах» здобула перемогу у номінації «Хрестоматія» («Літературознавство / критика») Всеукраїнського рейтингу «Книжка року 2018», її авторку у звітному році було також відзначено почесною грамотою Верховної Ради України.

### **ЕСТЕТИКА І ТЕОРІЯ ЛІТЕРАТУРИ, ЗАКОНОМІРНОСТІ РОЗВИТКУ СВІТОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ**

Літературознавці Відділення продовжували роботу над багатотомними видавничими проектами, зокрема над «Історією української літератури» та «Франківською енциклопедією», досліджували закономірності розвитку знакових явищ в історико-літературному процесі.

Значну увагу традиційно було приділено шевченкознавству (монографія «Історична пам'ять Т.Г. Шевченка. Спроба реконструкції» (Р.Б. Харчук), збірник наукових праць «З поля шевченкознавства» (В.Л. Смілянська) та збірка «Шевченкознавчі студії» академіка ВУАН М.Ф. Сумцова, упорядкована А.М. Калинчук,

що з'явилася до 165-річчя від дня народження видатного вченого). Питанням української літератури XIX ст. та створенню першого історичного роману українською мовою присвячено монографію О.О. Федорука «Роман Куліша «Чорна рада»: історія тексту».

Особливості полемічної літератури розглянуто в ґрунтовній монографії Р.Ф. Ткачука «Полемічна традиція унійних письменників кінця XVI – першої половини XVII ст.».

Текстологами Інституту літератури ім. Т.Г. Шевченка НАН України уперше опубліковано мемуари Олександра Барвінського, написані з 05.12.1922 до 22.12.1923, автографи яких зберігаються в установі.

Активно вивчалася історія літератури минулого століття. Зокрема, теоретичному осмисленню наукового доробку неокласиків присвячено монографію Л.М. Демської-Будзуляк «Українське літературознавство від ідеї до тексту: неокласичний дискурс», історико-літературний та поетикальний аспекти українського шістдесятництва досліджуються в книзі Л.Б. Тарнашинської «Українське шістдесятництво: профілі на тлі покоління», знаковій постаті сербського письменства присвячено монографію М.П. Гоголі «Туга за людяністю: екзистенційний вимір і поетика прози Данила Кіша». Питання становлення постмодернізму в Україні висвітлено у книзі чл.-кор. НАН України Т.І. Гундорової «Післячорнобильська бібліотека. Український літературний постмодерн», англійський переклад якої «Post-Chornobyl Library: Ukrainian postmodernism of 1990s» з'явився у звітному році.

Дослідження новітніх творів відбито в монографіях «Під плахтою неба: поезія Віри Вовк» (Н.І. Гаврилюк) та «Словами очевидців: література від Євромайдану до війни» (Н.В. Герасименко).

Постатям визначних літературознавців Академії присвячено збірники «Боліло серце за Україну: спогади про Віталія Дончика» та «Олександра Мишанич у колі сучасників»; на пошану академіка НАН України Д.С. Наливайка видано друком колективну монографію «Література на полі медій», у якій розглядаються різні аспекти інтермедіальності.

3-поміж вагомих літературознавчих збірників, що побачили світ у звітному році, слід назвати «Гоголезнавчі студії» (вип. 25), «Слов'янські літератури у світовому культурному контексті», «Спадщина: Літературне джерелознавство, текстологія» (т. XIII / XIV), «Київські полоністичні студії» (т. XXXV) та ін.

## ЗАКОНОМІРНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МОВ

2019 року з'явилася друком нова редакція Українського правопису, створена мовознавцями Академії спільно з колегами із закладів вищої освіти, яку було схвалено постановою Кабінету Міністрів України від 22.05.2019 № 437. Лінгвісти Відділення активно сприяли функціонуванню органів державної влади, беручи 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 України тощо та проводячи експертизу законопроектів, популяризували наукові знання, надавали відповіді на численні запити фізичних та юридичних осіб із мовознавчої проблематики.

Учені Інституту мовознавства ім. О.О. Потебні НАН України продовжували розробляти теорію й методологію лінгвістичної науки, вивчали історію, структуру та функціонування слов'янських, германських, романських і балтійських мов. Опубліковано праці, об'єктом уваги яких є західнослов'янські мови, це, зокрема, монографія «Чеська пареміологія в генетичному, лінгвокогнітивному і дискурсивному висвітленні» (Л.І. Даниленко) та навчальний посібник «Практична фонетика польської мови з елементами правопису» (І.М. Мирошніченко). Питанням української мови присвячено збірник наукових праць на пошану академіка І.К. Білодіда «Плугатар мовознавчої ниви», у якому висвітлено роль ученого у розвитку лінгвістичної науки, та монографію «Українська мова на початку XXI ст.: Параметризація соціально-лінгвістичних змін» (Л.Л. Белей). Активною була співпраця установи з офісом Ради Європи в Україні, на замовлення якого підготовлено брошуру «Захист національних меншин і міноритарних мов в Україні» (Б.М. Ажнюк).

Інститут української мови НАН України у звітному році значну увагу приділив дослідженням граматики сучасної української літературної мови (науковий збірник «Граматичний простір сучасної лінгвоукраїністики» (упоряд. Н.Г. Горголюк, Л.М. Колібаба, В.М. Фурса), науково-популярна праця «Українське слово у вимірах сьогодення» (К.Г. Городенська)); термінології (монографія «Історія синтаксичних термінів української мови: XIX — перша половина XX ст.» (Ю.А. Чернобров), збірник наукових праць «Тер-



мінологічний вісник» (5 вип., відп. ред. Л.В. Туровська)); ономастики (монографія «Нариси з праслов'янської антропонімії» (ч. VI, В.П. Шульгач), історико-етимологічний словник «Назви поселень Чернівецьчини» (С.О. Вербич), науково-довідкове видання «Повідомлення Української ономастичної комісії» (відп. ред. С.О. Вербич)); соціолінгвістики (монографії «Суржик: між мовою і языком» (Л.Т. Масенко), «Українська мова в українській школі на початку ХХІ століття: соціолінгвістичні нариси» (О.М. Данилевська)); фразеології (монографія «Фразеологізми із семантикою інтенсивності в сучасній українській літературній мові» (Л.І. Дідун)).

Проблемам стилістики та культури мови присвячено науковий збірник «У просторі культури мови і стилю» (упоряд. С.П. Бирик, Т.А. Коць), наукові видання «Культура слова» (вип. 90, 91, відп. ред. чл.-кор. НАН України С.Я. Ермоленко), довідник «Сучасна ділова культура: усне і писемне спілкування» (С.П. Бирик, Г.М. Сюта).

У Празі побачив світ «Общеславянский лингвистический атлас. Серия фонетико-грамматическая. — Вып. 9. Рефлексы *\*tort*, *\*tolt*, *\*tert*, *\*telt*» (відп. ред. П.Ю. Гриценко, М.П. Антропов, М. Ірєїнова, П. Прадкова).

Пам'яті чл.-кор. НАН України Н.Ф. Клименко присвячено колективну монографію «Українська мова в контексті сучасної славістики» (відп. ред. Є.А. Карпіловська), а також біобібліографію «Ніна Федорівна Клименко» (електронні видання).

Український мовно-інформаційний фонд НАН України розробив основні концептуальні засади Державного тезаурусу України як неперервної лексикографічної системи, що еволюціонує та містить максимально повний тлумачний лексикон мовних одиниць (концептів, термінів, терміноідів тощо), які функціонують у нормативно-правових актах України.

У співпраці з Інститутом кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України і Центральним науково-дослідним інститутом озброєння та військової техніки Збройних Сил України вченими Фонду у рамках комплексу заходів зі створення та розвитку універсальної системи національних лінгвістичних ресурсів та національної лінгвістичної інфраструктури («Всеукраїнський лінгвістичний діалог») удосконалено платформу ТОДОС, призначену для підтримки процесів концептографічного аналізу великих обсягів просторово розподіленої інформації.

Питанням теоретичної лінгвістики присвячено навчальні посібники «Мовознавство: загальне мовознавство» і «Теорії лінгвістичних учень» (чл.-кор. НАН України А.П. Загнітко).

Науковці Фонду долучилися також до створення двох колективних монографій з актуальних проблем лінгвістики: «Людино- й культурознавчі пріоритети сучасного мовознавства: напрями, тенденції та міждисциплінарна методологія» і «Delineation of Linguopersonology and Linguoaxiology» (співавтор обох чл.-кор. НАН України А.П. Загнітко), а також хрестоматії у двох частинах «Синтаксис української мови» (співупоряд. В.В. Чумак).

Лексикографічні праці установи звітного періоду представлено десятим томом фундаментального академічного тлумачного «Словника української мови» у 20 томах і словником-довідником «Лексичний фонд української мови початку ХХ ст. і сучасні прізвиська» (Л.М. Томіленко).

#### **ПРОБЛЕМИ ЕТНОГЕНЕЗУ ТА ЕТНІЧНОЇ ІСТОРІЇ. СУЧАСНІ НАЦІОНАЛЬНІ ЕТНОКУЛЬТУРНІ ТА ЕТНОДЕМОГРАФІЧНІ ПРОЦЕСИ. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ МИСТЕЦТВА**

Зазначеною проблематикою займалися науковці Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України, Інституту народознавства НАН України та Відділення керамології Інституту народознавства НАН України.

2019 року в центрі уваги Інституту мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського НАН України були народознавчі та мистецтвознавчі дослідження. Актуальним теоретичним питанням етнокультури присвячено колективну монографію «Етнокультурні трансформації в українському модерному суспільстві» (за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник), особливості регіональної етнокультури досліджуються в колективній монографії у двох част. «Слобожанщина в історичній ретроспективі» (за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник).

Академічне видання фольклорної спадщини представлено у звітному році другим томом «Українських народних дум», у якому містяться думи XVI—XVII ст. Фольклористами установи окрім вже названої «Української фольклористичної енциклопедії» створено

також енциклопедичний словник «Українська славістична фольклористика (XIX — початок XXI століття)».

Науковці мистецтвознавчого напрямку досліджували актуальні загальнотеоретичні мистецтвознавчі проблеми та питання розвитку окремих галузей мистецтва. До першої групи належать ґрунтовні колективні монографії, присвячені історії та сучасному стану вітчизняного мистецтва: «Українська художня культура в умовах інформаційного суспільства», «Сучасне українське декоративне мистецтво: збереження національної своєрідності в умовах глобалізації», «Декоративне мистецтво України крізь віки», «Образні системи української художньої культури в історичному та типологічному аспектах: театр, музика, образотворче мистецтво» (усі видання за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник). У колективній монографії «Декоративне мистецтво України IX—XXI століть: стильові трансформації, художні інтерпретації, загальноєвропейський контекст» (за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник) уперше у вітчизняній науці порушено питання про національні особливості мистецьких стильових напрямів (ренесансу, бароко, класицизму, модерну, постмодерну) та їхній загальноєвропейський контекст у галузі декоративного мистецтва. Крос-культурні традиції розглянуто у колективній монографії «Проблеми міжвидового синтезу в українській культурі в полі діалогів різнонаціональних культурних традицій» (за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник).

Проблемам історії розвитку образотворчого мистецтва присвячено також монографію «Давні українські ікони. Дослідження іконографічних та стильових перетворень в ікономалярстві XV—XVIII ст.» (Л.В. Бурковська), відомості про майстрів образотворчого мистецтва України та іноземних мистців містить біобібліографічний довідник «Словник художників України» (кн. 1).

Книга «Професійне декоративне мистецтво доби глобалізації: до проблеми збереження національної своєрідності» (З.А. Чегусова) присвячена впливу глобалізації на декоративне мистецтво, у монографії «Народна кераміка Опішного XIX — початку XXI ст.» (О.О. Клименко) аналізуються регіональні особливості одного з видів традиційних ремесел, у монографії «Історія української витинанки» (З.М. Косицька) представлено історію та джерела цього виду народної творчості.

Теоретичні та історичні питання вітчизняної музичної культури розкриваються у низці колективних та індивідуальних монографічних досліджень: «Академічне бандурне мистецтво України кінця XX — початку XXI ст. (І.М. Лісняк), «Джерелознавство історії української музичної культури» (Л.П. Корній), а також «Українська музика: історичний, теоретичний та культурологічний дискурси» і «Українська музична культура: глобалізаційні виклики та національні реалії» (обидва видання за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник).

Побачила світ ґрунтовна колективна монографія, присвячена особливостям одного із провідних напрямів екранного мистецтва «Модифікації реалізму в екранних мистецтвах» (за ред. акад. НАН України Г.А. Скрипник).

У низці наукових збірників, опублікованих установою, представлено доповіді, виголошені на IX Міжнародному конгресі україністів. З метою фіксації, систематизації та подальшого опублікування польових матеріалів, які репрезентують усі напрями української традиційної культури та культури національних меншин, науковцями установи здійснено 26 фольклорно-етнографічних і мистецтвознавчих експедицій до 13 областей України, а також експедиційні виїзди до Польщі та Молдови.

За результатами проведених досліджень ученими Інституту народознавства НАН України опубліковано 18 книжкових видань, присвячених проблемам етнології («Народно-релігійний рух в етнокультурі українців (20—30 рр. XX ст.)» (В.М. Дяків), «Українські дослідники традиційної культури зарубіжних народів (XIX ст.)» (В.М. Білоус)), мистецтвознавства («Львівський портрет кінця XVIII — першої половини XIX ст. (Художній і меморіальний вимір)» (М.К. Левицька)), соціальної антропології («Свобода і рух смислів» (Р.Я. Кісь)), народної творчості («Драматичне буття людини в українському фольклорі: концептуальні форми вираження (період Першої та Другої світових воєн)» (О.М. Кузьменко)) тощо. Музеєм етнографії та художнього промислу цього Інституту організовано та здійснено 20 виставкових проєктів, у тому числі чотири міжнародних, реалізованих у співпраці з культурно-освітніми установами та митцями Литви, Канади, Італії, Польщі, Франції, Німеччини, Нідерландів, Великої Британії, США, Австрії, Білорусі. Експозиції цього музею відвідали понад 32 тис. осіб.

Науковці Відділення керамології Інституту народознавства НАН України займались вивченням історії української керамології, цьому предмету присвячено, зокрема, альбом-каталог «Українське бієнале художньої кераміки імені Василя Кричевського. 2017: Каталог», монографію «Мотрона Назарчук: життя і творчість» (В.Д. Міщанин), низку керамологічних щорічників. Відділення традиційно виступало співорганізатором керамологічних і науково-мистецьких заходів.

\* \* \*

Літературознавці Відділення брали участь у реалізації цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні». У рамках цієї програми підготовлено до друку колективну монографію «Національна ідентичність як важливий чинник формування громадянського суспільства» (за ред. акад. НАН України М.Г. Жулинського), а також аналітичний матеріал для Державного комітету телебачення і радіомовлення України.

Затверджено нову тематику установ Відділення відповідно до визначених перспективних напрямів. Здійснено експертну оцінку 19 нових фундаментальних тем установ Відділення та інститутів Національної академії мистецтв України.

У звітному році науковцями Відділення захищено шість докторських і п'ять кандидатських дисертацій.

Важливі науково-організаційні заходи Відділення були пов'язані із підготовкою та проведенням близько 80 міжнародних і всеукраїнських конференцій, семінарів, читань, пленумів та інших наукових і культурних форумів.

2020 року зусилля установ Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України спрямовуватимуться на подальше дослідження та розв'язання актуальних проблем української та зарубіжної гуманітаристики, поглиблення співпраці з іноземними установами та науковцями, на духовний розвиток людства.

## 2. НАУКОВО-ОРГАНІЗАЦІЙНА ДІЯЛЬНІСТЬ



---

## 2.1. ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ НАН УКРАЇНИ

25 квітня 2019 року у приміщенні Інституту міжнародних відносин Київського національного університету імені Тараса Шевченка було проведено чергову щорічну звітну сесію Загальних зборів Національної академії наук України, під час якої було розглянуто результати діяльності Академії 2018 року, обговорено питання забезпечення наукового та інноваційного розвитку, місця і ролі науки в українському суспільстві, участі НАН України у вирішенні актуальних проблем, що постають перед суспільством і державою, а також окреслено напрями подальшого вдосконалення діяльності НАН України.

Відкриваючи сесію, акад. НАН України Б.Є. Патон зазначив, що минулого року Національна академія наук України відсвяткувала 100-річчя від часу заснування. Ювілейні заходи ще раз засвідчили, що за 100 років Академія здолала величезний шлях, шлях здобутків і перемог, труднощів і втрат. І завжди на цьому шляху вченим НАН України були притаманні натхненний науковий пошук, прагнення до найширшого використання наукових знань для розбудови вітчизняної економіки та національної культури, віддане служіння народу України.

Акад. НАН України Б.Є. Патон висловив сподівання, що це буде належним чином оцінено органами влади й потенціал вітчизняної науки знайде широке застосування у подальшому проведенні життєво необхідних для країни реформ. Він зазначив, що під час роботи сесії необхідно не лише обговорити діяльність Академії у звітний період, але й визначити її основні завдання щодо поліпшення



наукового забезпечення соціально-економічних перетворень, інноваційного розвитку, національно-культурного відродження.

Головуючий на сесії Загальних зборів НАН України акад. НАН України Б.Є. Патон запросив до слова радника Голови Верховної Ради України А.І. Малика, який оголосив присутнім звернення Голови Верховної Ради України А.В. Парубія. У зверненні відзначалося, що Академія вже понад 100 років залишається флагманом вітчизняної науки, постійно підтверджуючи свій заслужено високий статус усе новими й новими здобутками, задовольняючи актуальні потреби суспільства та держави — від нових високопродуктивних сільськогосподарських рослин до інформаційних технологій, супутників і космічних ракет, продовжуючи робити надзвичайно важливий внесок у справу зміцнення безпеки й обороноздатності держави. Також було висловлено окрему подяку за допомогу, якою на постійній основі користуються українські парламентарі, зокрема за науково-експертне забезпечення законотворчої діяльності, що здійснюють провідні фахівці Національної академії наук України.

У звітній доповіді про підсумки діяльності Національної академії наук України у 2018 році та завдання на наступний період, з якою виступив президент Національної академії наук України акад. НАН України Б.Є. Патон, було відзначено, що впродовж 2018 року, насиченого численними заходами з нагоди 100-річчя Національної академії наук України, вчені Академії продовжували активний науковий пошук. На багатьох сучасних напрямках отримано вагомі результати фундаментальних і прикладних досліджень світового рівня. Значні зусилля докладено для наукового забезпечення вирішення актуальних для країни проблем, упровадження перспективних розробок у реальний сектор економіки і соціальну сферу, зміцнення обороноздатності та безпеки держави. Велику роль у забезпеченні ефективної діяльності Академії, удосконаленні та реформуванні основних напрямів цієї діяльності відігравала реалізація Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 роки.

Проте доповідач зауважив, що далеко не всі передбачені заходи виконано якісно, в повному обсязі та у визначені строки. Це пов'язано, головним чином, із хронічним недофінансуванням НАН України, недостатнім рівнем підтримки її діяльності з боку

держави. Так, за підсумками звітнього року ефективність інноваційної діяльності Академії є все ще недостатньою. Водночас рішення Президії щодо її реформування для ефективного наукового супроводження реалізації пріоритетів економічного розвитку держави, ухвалене наприкінці 2016 року, мало певні позитивні наслідки. Навіть за умов низького попиту економіки на сучасну наукову продукцію інноваційна діяльність академічних установ підтримувалась на належному рівні, хоча цей рівень можна і треба підвищувати.

Надалі необхідно чітко визначити пріоритетні науково-технічні напрями та напрями інноваційної діяльності Академії. Перелік таких напрямів має бути обмежений тими, що життєво важливі для держави і в реалізації яких академічні установи можуть відігравати провідну, або принаймні вагомую, роль. Разом із тим визначення таких пріоритетів досі стримується відсутністю державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності. Акад. НАН України Б.Є. Патон підкреслив, що йдеться саме про єдину стратегію, а не окремі розрізнені документи. І дуже важливо, щоб така державна стратегія була узгоджена з урядовими стратегічними документами щодо напрямів економічного і соціального розвитку, промислової політики.

Також у доповіді відзначалося, що, як і в усі останні роки, у звітному періоді пріоритетна увага приділялася «оборонній» тематиці, насамперед виконанню цільової програми «Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави», результати якої були широко представлені на спеціалізованій виставці. При цьому вперше разом з академічною експозицією підприємства оборонно-промислового комплексу демонстрували натурні зразки продукції, що вже серійно виготовляються з використанням розробок академічних установ. Крім того, спільно з Воєнно-науковою радою Збройних сил України підготовлено переліки наукових досліджень і розробок установ Академії, які пропонується включити до державного оборонного замовлення на 2019—2021 роки.

Далі акад. НАН України Б.Є. Патон зупинився на науково-експертній діяльності. Вона, так само як інноваційна, є невід'ємною складовою наукового забезпечення вирішення актуальних проблем державного та суспільного розвитку. Разом із тим переважна більшість інформаційно-аналітичних довідок, експертних висновків,

рекомендацій і пропозицій, а загальна їх кількість 2018 року перевищила 2300, готувалася за запитами чи замовленнями державних органів і органів місцевого самоврядування, а матеріалів, підготовлених за власною ініціативою Академії, обмаль.

Серед гострих для країни питань, розв'язання яких потребує як науково обґрунтованих пропозицій, так і вагомго наукового супроводу, — стан наукового забезпечення видобутку вуглеводневої сировини. За результатами обговорення на засіданні Президії НАН України ухвалено рішення про підготовку в стислі строки та подання до органів державної влади аналітичних матеріалів і пропозицій щодо суттєвого нарощування власного видобутку нафти, газу та вугілля для забезпечення реальної енергонезалежності держави.

Потому президент НАН України акад. НАН України Б.Є. Патон торкнувся питань міжнародного наукового співробітництва Академії та подальшої інтеграції до світового, насамперед європейського, дослідницького простору, що має дуже велике значення для підтримки світового рівня досліджень в академічних установах. Потрібно суттєво розширювати участь у міжнародних наукових програмах і проєктах, зокрема у програмі «Горизонт 2020», вживати усіх необхідних заходів для залучення до наступної дев'ятої рамкової програми Євросоюзу. При цьому необхідно вирішити питання, пов'язані із запровадженням нових конкурсів спільних проєктів, зокрема конкурсу НАН України та Німецького дослідницького товариства. Також треба плідно продовжувати співпрацю з науковими програмами ЮНЕСКО і програмою НАТО «Наука заради миру і безпеки», тим більше, що на ювілейному засіданні, присвяченому 60-річчю цієї програми НАТО, яке відбулося в листопаді 2018 року в Брюсселі, було високо оцінено результати, отримані вченими НАН України.

Акад. НАН України Б.Є. Патон висловив занепокоєння щодо подальшого погіршення кадрового забезпечення наукової діяльності, особливо ситуації із залученням до академічних установ наукової молоді. Для закріплення молоді в академічних установах необхідно, в першу чергу, підвищити посадові оклади науковим працівникам, знаходити додаткові можливості для надання талановитим молодим ученим службового житла. Набагато більшу увагу треба приділяти створенню необхідних умов для кар'єрного

зростання молодих науковців, домогтися збільшення прийому до аспірантури.

У доповіді було відзначено як позитивну тенденцію створення за результатами конкурсу, започаткованого 2018 року, 10 лабораторій і 20 груп під керівництвом висококваліфікованих молодих учених, які мають досвід міжнародної співпраці та стажувалися за кордоном, й надання їм цільового фінансування.

Серед інших важливих питань забезпечення наукової діяльності акад. НАН України Б.Є. Патон відзначив насамперед певне осучаснення експериментальної бази досліджень. У 38 академічних установах закуплено нові та модернізовано унікальні прилади, а також кластери академічної грид-інфраструктури на загальну суму понад 85 млн грн. Поширилось застосування сучасних інформаційних технологій і систем високопродуктивних обчислень. Це суттєво сприяло підвищенню якості та ефективності наукових досліджень. Розпочато створення прототипу хмарної інфраструктури відкритої науки, гармонізованої з аналогічною європейською інфраструктурою.

Здійснено крім того велику роботу з підготовки і випуску високоякісних наукових праць, фахових періодичних видань Академії. Проте академічним журналам треба докладати значно більших зусиль для розвитку на сучасному рівні власних електронних ресурсів, а також для входження до світових реферативних і наукометричних баз. Висловлено занепокоєння станом справ із оприлюдненням ученими Академії результатів досліджень у періодичних фахових виданнях.

Далі акад. НАН України Б.Є. Патон зупинився на фінансуванні Академії та використанні бюджетних коштів для забезпечення наукових досліджень, відзначивши, що суттєве збільшення 2018 року обсягів фінансування із загального фонду держбюджету на 38 % порівняно з 2017 роком було пов'язано, насамперед, із започаткуванням бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень». При цьому підкреслено, що головною особливістю цієї бюджетної програми є адресна спрямованість відповідних видатків для наукових установ, які за результатами експертного оцінювання наукової діяльності отримали найвищу категорію. Завдяки запровадженню нової методики оцінювання

ефективності діяльності наукових установ і бюджетної програми з підтримки розвитку пріоритетних напрямів досліджень почала формуватися по суті нова модель фінансування наукової діяльності Академії. Цю модель необхідно розвивати та удосконалювати.

Акад. Б.Є. Патон зауважив, що посадові оклади працівників у звітному році було збільшено на близько 10 %, а середньомісячна заробітна плата у Академії склала майже 7760 грн, що на 26 % більше ніж у 2017 році. Вона зростатиме й у поточному році, але такий рівень оплати праці та темпи його збільшення жодним чином не сприятимуть відновленню престижу наукової діяльності.

Також президент НАН України привернув увагу присутніх до питання ефективності використання бюджетних коштів на наукову діяльність, яке було обговорено на засіданні Ради президентів академій наук, де було висловлено незгоду з пропозиціями Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій стосовно позбавлення галузевих академій наук статусу головних розпорядників бюджетних коштів, вилучення з їхньої структури наукових установ і клінічних підрозділів, що не тільки суперечить чинному законодавству, але й може призвести до руйнування системи академічної науки.

Підсумовуючи свою доповідь, президент Академії підкреслив, що необхідно всіма засобами сприяти утвердженню суспільної думки щодо важливості науки і ключової ролі, яку вона відіграє у вирішенні нагальних проблем країни, й висловив сподівання, що така суспільна думка значною мірою може вплинути на державну політику.

Після виголошення звітної доповіді Президента НАН України в обговоренні взяли участь академіки НАН України С.О. Фірстов, А.М. Гольцев, М.Г. Жулинський, В.П. Семиноженко, Я.С. Яцків, В.Т. Грінченко, О.Л. Копиленко; члени-кореспонденти НАН України А.І. Ємець, А.В. Русанов; генеральний директор — головний конструктор Державного підприємства «Науково-виробниче об'єднання «Павлоградський хімічний завод» чл.-кор. НАН України Л.М. Шиман, заступник Міністра освіти і науки України д-р фіз.-мат. наук М.В. Стріха, д-р фіз.-мат. наук А.С. Шірінян, президент ДП «Антонов» О.Д. Донець, генеральний директор Акціонерного товариства «Турбоатом» В.Г. Субботін.

За результатами обговорення ухвалено постанову Загальних зборів НАН України, в якій схвалено Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2018 р. та прийнято рішення вважати першочерговим завданням подальшу реалізацію Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 роки, зосередивши при цьому особливу увагу на пріоритетній підтримці в наукових установах фундаментальних досліджень, які виконуються на світовому рівні й результати яких є вагомим внеском у отримання нових знань; посиленні та підвищенні якості інноваційної діяльності та наукового забезпечення вирішення актуальних проблем державного і суспільного розвитку; подальшій інтеграції до світового дослідницького простору, насамперед на суттєвому розширенні участі в програмах Європейського Союзу; поповненні наукових установ талановитою молоддю, створенні для неї умов для творчого та кар'єрного зростання.

Під час сесії Загальних зборів відбулося урочисте вручення Золотої медалі НАН України імені В.І. Вернадського. За підсумками конкурсу 2018 року їй було присуджено акад. НАН України О.С. Онищенко за видатні досягнення у дослідженні і популяризації національної наукової спадщини та професору Міхаелю Мозеру (Австрія) за видатні досягнення в галузі україністики і соціолінгвістики.

На завершення зібрання відбулася урочиста церемонія вручення дипломів лауреатам премій імені видатних учених України. Серед нагороджених 50 співробітників НАН України, у тому числі 13 членів НАН України, та 16 — представники інших установ.

---

## 2.2. ДІЯЛЬНІСТЬ ПРЕЗИДІЇ ТА БЮРО ПРЕЗИДІЇ НАН УКРАЇНИ

Протягом 2019 року Президія НАН України приділяла постійну увагу найважливішим питанням статутної діяльності Академії: розвитку фундаментальних і прикладних досліджень, упровадженню науково-технічних розробок, науковому супроводженню вирішення проблем державного значення, визначенню напрямів і заходів міжнародного наукового співробітництва, удосконаленню діяльності Академії, оцінюванню роботи наукових установ та удосконаленню їх мережі, нормативно-правовому забезпеченню науково-технічної сфери тощо.

Передовсім Президія НАН України спрямовувала свою роботу на розгляд результатів наукових досліджень установ Академії та окремих наукових лабораторій, визначення стану та перспектив розвитку наукових напрямів і практичного використання науково-технічних розробок.

За поданням секцій і відділень НАН України звітного року на засіданнях Президії НАН України було розглянуто 23 наукові доповіді. Серед найважливіших із них — проблемні питання раціонального освоєння вуглеводневого потенціалу України та подальші кроки з їх вирішення. Проаналізовано перспективи нарощування видобутку нафти і газу та ухвалено рішення про створення Координаційної ради з наукового забезпечення нарощування видобутку вуглеводневої сировини. Визнано за необхідне розроблення на державному рівні програмного документа з розвитку нафтогазовидобувної галузі.

У сфері науково-технічного супроводу ядерної енергетики розглянуто матеріалознавчі проблеми безпечної роботи енергоблоків

АЕС. Завдяки співпраці наукових установ НАН України з НАЕК «Енергоатом» уже подовжено термін експлуатації дев'яти блоків. Не менш важливими напрямками діяльності науковців, на думку Президії НАН України, є збільшення терміну експлуатації матеріалів активної зони реактора, створення стійкого до аварійних умов ядерного палива, забезпечення можливості використання ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів» для розроблення нових ядерних технологій і матеріалів, підготовка висококваліфікованих кадрів для підприємств галузі атомної енергетики та відповідних наукових установ.

Визнано важливими для металургійної галузі результати досліджень, спрямованих на практичне використання технології електронно-променевого плавлення сплавів на основі титану на розроблених спеціалізованих електронно-променевих установках. У структурі Академії створено дослідно-промислове виробництво зливків титанових сплавів, що допомогло вирішити проблему забезпечення високоякісними титановими сплавами авіабудівної та оборонної промисловості, створити титанові напівфабрикати (поковки, труби, прутки тощо), організувати виробництво витратних матеріалів (порошки та дроти) для потреб новітньої індустрії адитивних технологій.

Вагомих успіхів науковці досягли у наукових дослідженнях процесів спікання у електромагнітному полі та у створенні сучасних методів виготовлення керамічних і металокерамічних виробів складної форми для цивільної та військової техніки. Крім вирішення актуальної проблеми імпортозаміщення комплектувальних, використання методу електроспікання дає можливість створити на його основі високопродуктивні автоматичні технологічні системи.

Схвалено результати досліджень, які становлять основу новітнього магнітного гідродинамічного металургійного комплексу виготовлення високоякісної металопродукції для машинобудівних підприємств. Таке обладнання і технології не мають аналогів за кордоном та успішно випробувані на Новокраматорському машинобудівному заводі.

В умовах зростання величезними темпами кількості інформації та швидкості її оброблення важливого значення набуває питання захисту інформації. Науковці Академії розробили відповідні систе-



ми захисту, які дають змогу вберегти комп'ютерні та інформаційні системи й запобігти небезпечному втручанню в їхню роботу. Багато розробок цього напрямку виконано в інтересах Міністерства оборони України, Служби безпеки України, інших відомств, а також Національного банку України, державних та комерційних інституцій.

Президія НАН України відзначила також здобутки вчених Академії у фізиці складних систем — сучасному напрямі міждисциплінарних досліджень. Результати досліджень не тільки широко застосовуються у моделюванні та прогнозуванні взаємодії частин у конденсованому середовищі, а й можуть бути використані для вивчення хімічних, біологічних і соціальних систем.

Здійснені ученими-механіками Академії комплексні розрахунки еластомерних елементів вібро- та сейсмосахисних систем дають можливість на практиці підвищити рівень безпечного функціонування будівель, споруд і важких гірничих машин.

Результати досліджень методів математичного керування для оптимізації та стабілізації руху складних інженерних систем, зокрема роботів, наддовгих пожежних драбин, пружних оболонок тощо є актуальними та відповідають сучасному науковому рівню.

Поєднання зусиль учених — фізиків, хіміків та біологів сприяло створенню сучасних біоаналітичних засобів та оригінальних розробок біосенсорів для вирішення широкого кола наукових питань і прикладних проблем.

Дослідження механізмів канцерогенезу, зокрема тих явищ, що відбуваються на рівні клітинних мембран, забезпечують можливість дати рекомендації щодо визначення терапевтичних мішеней.

Результати біологічних досліджень річкових систем є перспективними для отримання нових фундаментальних і прикладних знань про їх функціонування. Розроблено комплексну систему діагностики, контролю, моніторингу і прогнозу екологічного стану та біорізноманіття водних екосистем.

Критичне переосмислення вченими-істориками Академії радянської історіографічної спадщини, формування повноцінної джерельної бази досліджень Другої світової війни дало змогу ретельніше опрацювати питання, що стосуються як обсягів людських і матеріальних втрат України під час війни, так і внеску українського народу в перемогу над нацизмом і фашизмом.

Широке коло питань було порушено під час обговорення археологічних досліджень Ольвії Понтійської — пам'ятки світового та національного значення, яка є провідною для системного вивчення багатьох ключових проблем розвитку давньої історії й археології України.

За результатами розгляду стану підготовки фундаментального академічного видання «Велика українська енциклопедія» було акцентовано увагу на кількох невирішених проблемах. Попри публікацію першого тому енциклопедії й підготовку до видання другого тому, відзначалася недостатня активність деяких відділень Академії та членів редколегії у роботі над виданням. Через нестачу фінансування не створено належні матеріально-технічні умови для роботи над черговими томами енциклопедії. Визнано за доцільне долучити до цієї праці національні галузеві академії наук, заклади вищої освіти.

На засіданнях Президії НАН України значну увагу було приділено розвитку програмно-цільових і конкурсних засад організації наукових досліджень в Академії. Було, зокрема, розглянуто звіти про виконання 11 цільових програм наукових досліджень, а саме:

«Наукове забезпечення розвитку ядерно-енергетичного комплексу та перспективних ядерних технологій»;

«Науково-технічні основи енергетичного співробітництва між Україною та Європейським Союзом («Об'єднання-3»);

«Фундаментальні аспекти відновлювано-водневої енергетики і паливно-комірчанних технологій»;

«Грид-інфраструктура і грид-технології для наукових і науково-прикладних застосувань»;

«Реконструкція економіки України: історичні виклики та модерні проекти»;

«Економічна ефективність vs соціальна справедливість: пріоритети розвитку України на етапі подолання кризи»;

«Інтеграція Донбасу і Криму в політико-правовий і соціокультурний простір України: історичний досвід, сучасні виклики, перспективи»;

«Національний консенсус в Україні: історичний імператив, сучасні параметри, прогностична модель»;

«Дослідження і розробки з проблем підвищення обороноздатності і безпеки держави»;

«Молекулярні і клітинні біотехнології для потреб медицини, промисловості та сільського господарства»;

«Перспективні дослідження з фізики плазми, керованого термоядерного синтезу та плазових технологій».

Президія НАН України високо оцінила наукові результати зазначених програм, відзначила перспективність подальшого розвитку відповідних напрямів і звернула при цьому увагу на необхідність концентрації зусиль на найактуальніших дослідженнях й активізації роботи з упровадження отриманих результатів.

Розглянувши підсумки виконання науково-технічних проєктів установ НАН України як складової конкурсної тематики Академії, Президія НАН України зауважила важливість цього напрямку наукової діяльності, який сприяє встановленню взаємовигідних та плідних зв'язків наукових установ із підприємствами, налагодженню виробництва інноваційної продукції на основі розробок науковців. Серед розробок, які виконано в минулому році, відзначено, зокрема, мобільний комплекс стикового зварювання рейкових плітей, прилад для контролю захисту від корозії трубопроводів і металевих споруд, технологія виготовлення ендопротезів кульшового суглоба, система оперативного радіаційного контролю на базі літального апарату, а також інші розробки.

У межах ознайомлення з досвідом наукових установ Академії з підвищення ефективності фундаментальних досліджень і впровадження їхніх результатів було розглянуто досвід Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України в науково-технічному співробітництві з флагманом вітчизняного енергомашинобудування — АТ «Турбоатом» зі створення нової надпотужної турбіни для АЕС і нових гідротурбін, які не мають аналогів у світі.

Протягом звітної періоду у сфері постійної уваги Президії НАН України перебували питання підвищення ефективності діяльності Академії та її установ, збільшення внеску в розвиток держави, відповідності сучасним викликам, що постають перед суспільством і державою. Так, двічі було розглянуто питання про стан реалізації Концепції розвитку НАН України на 2014—2023 рр. Визнано успішним виконання Плану заходів на 2014—2018 рр. з реалізації завдань і заходів Концепції, затверджено План на 2019—2023 рр. Велике значення для подальшого реформування Академії має за-

тверджений перелік конкретних доручень широкому колу посадових осіб, що стосується практично всіх найважливіших напрямів діяльності Академії. Висловлено сподівання, що реалізація цих доручень у визначені терміни сприятиме підвищенню ефективності роботи Академії.

Також було схвалено пропозиції щодо ключових положень реформування науки в Україні, підготовлені Науковим комітетом Національної ради України з питань розвитку науки і технологій, та щодо активної участі наукових установ НАН України в науковому забезпеченні виконання Указу Президента України «Про невідкладні заходи з проведення реформ та зміцнення держави», створено Робочу групу НАН України з підготовки пропозицій щодо розвитку наукової сфери України, на яку покладено завдання реформування системи організації наукових досліджень, підвищення ефективності діяльності наукових установ і посилення впливу науки на інноваційний розвиток країни. Також створено Робочу групу НАН України з моніторингу законодавства у науковій, науково-технічній та інноваційній сферах. При цьому зазначено, що у ході подолання кризового стану вітчизняної науки шляхом реформування наукової сфери в жодному разі не повинна бути зруйнована академічна система організації досліджень, а Академія позбавлена самоврядності, статусу вищої наукової організації та головного розпорядника бюджетних коштів.

Президія НАН України розглянула та схвалила результати зустрічі керівництва Академії з Президентом України, на якій відбулося обговорення стану та перспектив розвитку вітчизняної науки й, зокрема, Національної академії наук України, питання державної, в тому числі фінансової допомоги науковцям, заохочення молодих учених працювати на Батьківщині. Обговорено також деякі ключові проблеми розвитку держави, з яких було надано підготовлені Академією відповідні аналітичні матеріали щодо їх вирішення. На виконання доручення Президента України ухвалено рішення щодо доцільності створення в структурі Академії інституту для досліджень проблем глобальної безпеки.

Президія НАН України обговорила та затвердила Основні наукові напрями і найважливіші проблеми фундаментальних досліджень Академії у галузі природничих, технічних, суспільних та

гуманітарних наук на 2019—2023 рр., підготовлені секціями та відділеннями НАН України; пропозиції до проєкту державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності; підсумки чергового етапу оцінювання діяльності наукових установ НАН України; конкретні заходи з розвитку наукової освіти і з підтримки та виявлення обдарованих та талановитих дітей; питання активізації роботи з аспірантурою та докторантурою наукових установ; концептуальні засади провадження видавничої діяльності; фінансування науково-дослідних робіт установ НАН України; підсумки проведення ювілейних заходів, присвячених 100-річчю НАН України тощо.

Серед питань міжнародного наукового співробітництва високу оцінку Президії НАН України отримали участь науковців у реалізації близько 40 проєктів рамкової програми ЄС «Горизонт 2020», 13 проєктів програми НАТО «Наука заради миру і безпеки», розвитку італійсько-української співпраці в галузі астрофізики та космічних досліджень, результати участі Академії у черговому засіданні Ради Міжнародної асоціації академій наук.

Як завжди, значну увагу було приділено підтримці молодих науковців Академії: заслухано кілька наукових доповідей молодих учених та виділено цільове фінансування їхніх робіт, присуджено премії НАН України для молодих учених за кращі наукові роботи, затверджено результати конкурсу на здобуття стипендій Президента України та НАН України, переглянуто розмір цих стипендій, внесено зміни до складу Ради молодих учених НАН України та Положення про Раду тощо.

Звітного року засідання Президії НАН України було присвячені також питанням підготовки та проведення XIII Всеукраїнського фестивалю науки, присудження Золотої медалі імені В.І. Вернадського, премій імені видатних учених України, затвердження керівників наукових установ НАН України та іншим кадровим призначенням, підготовки та випуску видавничої продукції, розподілу та використанню бюджетних коштів, винахідницької діяльності, атестації працівників наукових установ, відзначення видатних дат (150 років від дня народження академіка Є.О. Патона, 100-річчя від дня народження іноземного члена НАН України О.Й. Пріцака, 80-річчя Інституту органічної хімії НАН України, 75-річчя Голов-

ної астрономічної обсерваторії НАН України, 70-річчя Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України), реалізації Меморандуму про співробітництво між НАН України та Українським союзом промисловців та підприємців, приватизації окремих об'єктів майнового комплексу НАН України тощо.

2019 року відбулося 11 засідань Бюро Президії НАН України, на яких було розглянуто близько 100 питань, переважно щодо господарської діяльності Академії, зокрема надання приміщень в оренду, закріплення земельних ділянок, будівництва службового житла та його розподілу, цільового виділення коштів на невідкладні потреби, оптимізації мережі державних підприємств тощо.

Звітного року було проведено 32 засідання Президії та Бюро Президії НАН України, на яких розглянуто близько 350 питань.

---

### 2.3. ДІЯЛЬНІСТЬ РЕГІОНАЛЬНИХ НАУКОВИХ ЦЕНТРІВ

Діяльність регіональних наукових центрів НАН України і МОН України (далі Центри) було зосереджено, насамперед, на залученні наукового потенціалу відповідних регіонів і всієї України до вирішення актуальних проблем соціально-економічного, науково-технічного та культурного розвитку регіонів України.

На засіданнях рад Центрів за участі відповідальних працівників місцевої влади, представників бізнесу та виробничої сфери розглянуто значну кількість важливих для регіонів питань із метою напрацювання обґрунтованих рекомендацій щодо шляхів їх вирішення. Результати таких розглядів направлено до місцевих і центральних органів державного управління у вигляді аналітичних записок, рекомендацій, пропозицій, проєктів.

Велику увагу приділено питанням розвитку наукового потенціалу відповідних регіонів, подальшій інтеграції науки й освіти, роботі з науковою молоддю, просвітницькій діяльності. Усіма Центрами було організовано обговорення в наукових колективах академічних установ Ключових положень реформування науки України, підготовлених Науковим комітетом Національної ради України з питань розвитку науки і технологій. Результати обговорень розглянуто на засіданнях рад Центрів, які в цілому підтримали ці положення і запропонували низку доповнень, спрямованих на підвищення ефективності наукової діяльності у відповідних регіонах і в Україні загалом.

Ефективність діяльності Центрів значною мірою визначена рівнем взаємодії з органами виконавчої влади та місцевого само-

врядування. Однак слід зазначити, що рівень цієї співпраці залишається недостатнім і не призводить системно до дієвих зрушень у справі використання досягнень науки для вирішення актуальних проблем регіонального розвитку. Центри практично не впливають на якість проєктів, які реалізуються за рахунок Державного фонду регіонального розвитку. Саме налагодження тісної взаємодії Центрів із обласними радами і держадміністраціями, а також із бізнесовими колами регіонів у цій справі залишається основним напрямом підвищення ефективності їхньої діяльності.

#### ДОНЕЦЬКИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Звітного року Центр виконував наукову та науково-організаційну роботу в інтересах економіки та соціального розвитку Донецької та Луганської областей згідно з пріоритетними напрямами роботи на 2016—2020 рр.

Відбулося два засідання ради, а також ряд нарад і консультацій з членами ради з актуальних питань. Засідання ради Центру тривали за участі представників обласної і місцевої влади, керівників департаментів освіти і науки, науковців, освітян, громадськості. В зоні постійної уваги Центру залишалась ситуація в наукових установах, переміщених із окупованих територій Донбасу на території, підконтрольні українській владі. Зокрема, рада Центру розглянула питання про діяльність, успіхи і проблеми Інституту фізики гірничих процесів НАН України. Відзначено, що за час, що минув після переміщення Інституту в м. Дніпро, його науковці зберегли всі основні наукові напрями, успішно виконують тематичний план наукових досліджень та активно працюють над упровадженням їх результатів у практику гірничих робіт на шахтах Донбасу. Центр напрацював низку доповнень до Ключових положень реформування науки України, підготовлених Науковим комітетом Національної ради України з питань розвитку науки і технологій, які враховують специфіку умов діяльності переміщених установ НАН України. Викладено спеціальний механізм державної атестації для внутрішньо переміщених наукових установ, який урахує втрати людських і матеріально-технічних ресурсів у результаті їх евакуації, а також запровадження програми фінансової підтримки переміщених наукових установ за рахунок залучення закордонних інвестицій шляхом

включення переміщених наукових установи НАН України до програми *EU Support to Displaced Higher Education Institutions in the East of Ukraine*.

Активно працювала Луганська обласна науково-координаційна рада Центру (далі ЛОНКР), яка постійно здійснювала наукову, організаційну й експертну підтримку процесів реінтеграції Донбасу, розвитку економіки та відновлення і поліпшення ситуації у сфері вищої та шкільної освіти на Луганщині. Науковці підготували і передали до Кабінету Міністрів України проєкт Стратегії розвитку Луганської області до 2027 року, здійснили низку заходів для відновлення освітньої діяльності Луганського національного аграрного університету на підконтрольній українській владі території. Протягом року ЛОНКР активно підтримувала діяльність освітніх центрів «Донбас — Україна» у Луганській області, організовувала заходи спільно із Луганським відділенням Малої академії наук України, провела форум закладів освіти Луганської області, взяла участь у роботі конкурсної комісії з визначення проєктів щодо освітнього обміну між Луганською та Львівською областями та ін. Крім того науковці ЛОНКР стали організаторами і співорганізаторами понад десяти науково-практичних конференцій з найважливіших питань соціально-економічного розвитку України, зокрема на теми «Конституційно-правові засади адміністративної реформи в Україні», «Модернізація політичної системи сучасної України: стан та перспективи розвитку» тощо.

Науковці Центру взяли участь у роботі круглого столу на тему: «Євроінтеграція + реінтеграція Донбасу = формула успіху України», організованому Комітетом Верховної Ради України з питань інтеграції України з ЄС; представили свої роботи на бізнес-виставці «Схід-Експо — 2019», брали участь у низці просвітницьких заходів.

На урочистому засіданні ради Центру, присвяченому Дню науки, значну увагу було приділено підтримці талановитої й обдарованої молоді та налагодженню співпраці у сфері позашкільної освіти, залученню вчених наукових установ та закладів вищої освіти до роботи з юними науковцями Донецького територіального відділення Національного центру «Мала академія наук України». Усього в рамках XIII Всеукраїнського фестивалю науки на базі наукових

установ і закладів вищої освіти Донецького регіону відбулося понад 70 заходів (науково-практичні конференції, семінари, круглі столи, виставки досягнень), багато з яких мали статус міжнародних.

## ЗАХІДНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Звітного року відбулось два засідання ради і п'ять засідань виконкому ради Центру. В урочистому засіданні ради з нагоди відзначення Дня науки взяли участь представники обласної та міської влади, наукових установ, закладів вищої освіти Львівщини. В ході засідання заслухано актуальні наукові доповіді провідних науковців, кращих науковців відзначено грамотами і подяками.

Центр продовжив традицію виїзних засідань ради. За останні роки виїзні засідання відбулися в усіх областях Західного регіону України. На порядок денний завжди виносили актуальні для області питання, які потребують наукового супроводу. 15 листопада відбулось виїзне засідання ради Центру у Хмельницькому, на ньому були розглянуті шляхи активізації співпраці науковців і виробників як важливого чинника соціально-економічного розвитку області, зокрема в галузі альтернативної і традиційної енергетики в контексті Меморандуму про співробітництво бізнесу, влади і науки Хмельниччини. Завершилось засідання підписанням Меморандуму про співпрацю Центру, Хмельницької обласної ради та Хмельницького національного університету на 2020—2025 рр.

Одне з засідань виконкому ради Центру було присвячене екологічній ситуації на території Стебницького калійного родовища, де відбувається активізація карстоутворення, руйнування шахтних виробок і, як наслідок, просідання земної поверхні та утворення масштабних провалів на шахтних полях непрацюючих калійних рудників. Виконком ради доручив секції наук про Землю Центру підготувати пропозиції щодо використання розробок наукових установ для вивчення динаміки карстопровальних процесів у районі шахтних полів і дослідження стану дамби хвостосховища, в якому рівень соляних розсолів наближається до критичного.

Для активізації залучення науковців до вирішення важливих соціально-економічних проблем регіону Центр розробив проєкт Положення про обласний конкурс наукових проєктів молодих вчених Львівщини і скерував його на розгляд і погодження в департамент



освіти і науки Львівської ОДА, з яким Центр тісно співпрацює. Так, 18 років поспіль спільно проводяться організаційні заходи щодо відбору кандидатур на здобуття премій облдержадміністрації та обласної ради для працівників наукових установ та закладів вищої освіти Львівської області. Звітного року преміями Львівської ОДА відзначено 30 відомих учених і знаних фахівців та 120 молодих учених. Голова Центру акад. НАН України З.Т. Назарчук та директор Центру О.Д. Зинюк включені до складу робочої групи «Освіта» з розроблення проєктів Стратегії розвитку Львівської області на період до 2027 року та плану заходів з її реалізації на 2021—2023 рр.

На засіданні виконкому ради Центру 11 квітня обговорено здобутки та перспективи досліджень Інституту народознавства НАН України у 2014—2018 рр. Керівництву Інституту рекомендовано підтримати перспективні напрями досліджень, які стосуються аналізу державно-соборного процесу в Україні, формування громадянського суспільства та національних ідентичностей, історичної пам'яті населення, вивчення українсько-польських та українсько-російських міждержавних та міжнаціональних відносин, дослідження етнокультурної спадщини Західного регіону України.

На засіданні виконкому ради Центру у червні розглянуто питання «Вітрова та сонячна електроенергетика: стан та перспективи розвитку (регіональний аспект)». За результатами досліджень визначено перспективні для реалізації ефективних інвестиційних проєктів вітряних електростанцій локалізації в Західному регіоні та інших регіонах України. Секції енергетики та енергозбереження Центру доручено підготувати пропозиції щодо використання наукових розробок у впровадженні альтернативних джерел енергії та систем її акумулювання.

20 грудня відбулося засідання виконкому ради Центру, на якому було обговорено діяльність Львівської національної наукової бібліотеки України імені Василя Стефаника як провідної науково-дослідної установи у галузях бібліотекознавства, книгознавства, пресознавства, архівознавства, мистецтвознавства, консервації та реставрації документів.

Центр сприяє інтеграції науки та освіти, є учасником спільних науково-навчальних структур НАН України та МОН України: Інституту соціогуманітарних проблем людини, науково-навчально-

го комплексу «Економосвіта» ім. М.І. Долішнього та науково-навчального комплексу з Національним університетом «Львівська політехніка». Цікаві міждисциплінарні дослідження проводив створений за ініціативи Центру науково-освітній консорціум «Гео-Геліо-Астрофізика».

Центр 2019 року виступив організатором та співорганізатором семи конференцій і семінарів, у тому числі чотирьох міжнародних конференцій: «Археологія Заходу України», «Територіальний розвиток і регіональна політика: сучасний стан та орієнтири подальших реформ», «Актуальні проблеми охорони навколишнього природного середовища українсько-польських прикордонних територій», «Водопостачання і водовідведення, проєктування, будівництво, експлуатація, моніторинг». Проведено круглий стіл з нагоди 23-ї річниці Конституції України «Конституція України: історія та перспективи».

Центром проведено низку просвітницьких заходів, у їх числі зустріч із лауреатом Нобелівської премії миру, професором Євгеном-Зеноном Стахівим — американським ученим українського походження; науково-практична конференція «Золочівський замок: минуле і сучасні перспективи»; «Шашкевичівські наукові читання»; презентація книги «Львів епохи Євгена Озаркевича» та ін. У рамках Фестивалю науки відбулась низка подій в академічних установах та закладах вищої освіти: Дні відкритих дверей, екскурсії в лабораторії, наукові пікніки із залученням молоді до новинок науки і техніки з метою зацікавлення молодих талановитих людей до наукової діяльності; презентація збірника тез наукових робіт «Пошуки і знахідки» учнів-членів Львівської обласної МАН — переможців II етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт.

Центр регулярно представляє на своєму вебсайті та у ЗМІ інформацію про результати науково-дослідної діяльності, їхнє практичне впровадження. Протягом року у загальнодержавних і регіональних друкованих та інтернет-виданнях розміщено понад 100 публікацій з цих питань.

## ПІВДЕННИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР

Звітного року відбулось чотири засідання ради Центру, на яких заслухано звіти та затверджено плани роботи Центру, його секцій і проблемних комісій. Основну увагу приділено розгляду шляхів вирішення актуальних проблем розвитку регіону, підвищенню ролі науки в цій справі.

З огляду на те, що внаслідок анексії Російською Федерацією Криму та прилеглого шельфу Чорного моря морський науково-дослідницький потенціал України зменшився до критичного рівня, Центр запропонував розробити Державну цільову науково-технічну програму відновлення морських досліджень і науково-дослідницької інфраструктури. Вирішення організаційних питань розробки та реалізації програми покладено на Робочу групу, яка має бути створена в рамках Міжнародної координаційної ради з питань морських досліджень МОН України та НАН України.

Зважаючи на складну екологічну ситуацію в регіоні Центр направив до Мінекоенерго України рекомендації щодо відкриття постійно діючої бюджетної програми «Організація і проведення державного екологічного моніторингу Чорного і Азовського морів як природних об'єктів міжнародного природокористування». Центром також запропоновані базові положення до спільної програми НАН України та Мінекоенерго України щодо моніторингу водних біоресурсів в акваторіях природно-заповідного фонду для оцінки стану запасів і визначення припустимих лімітів вилучення. Триває узгодження проєкту угоди про наукове й науково-технічне співробітництво між Центром і Національним центром управління та випробувань космічних засобів Державного космічного агентства України з метою координації спільних робіт з використання даних космічного моніторингу.

У сфері постійної уваги Центру залишалися питання підвищення безпеки експлуатації енергетичних об'єктів. У липні Центр уклав угоду про співробітництво з Южноукраїнською атомною електростанцією. Пріоритетним напрямом спільної діяльності визначено забезпечення атомної станції комплексом наукових і технічних заходів, пов'язаних із продовженням терміну експлуатації енергоблока № 3. Заплановано також упровадити нові та удосконалити

наявні системи попередження радіаційної та екологічної небезпеки атомної станції, модернізувати системи контролю наявності трітійу в повітрі та водному середовищі, оптимізувати методики відбору та підготування проб для визначення ізотопів різних елементів в атмосферних опадах.

За підсумками роботи Центру, 2018 року до керівництва Одеської, Миколаївської та Херсонської областей, виконавчої влади міст Одеса, Миколаїв та Херсон було направлено збірки важливих результатів діяльності наукових установ Південного регіону та інноваційних пропозицій на їхній основі, які можуть бути використані для підвищення потенціалу і конкурентних переваг регіону та мати тривалий і комплексний вплив на розвиток відповідних територій.

У рамках Фестивалю науки 2019 року в Південному регіоні відбулось понад 200 різноманітних заходів щодо популяризації науки та її досягнень: конференції, семінари, круглі столи, лекції, дні відкритих дверей, виставки, конкурси, зокрема, вже традиційний регіональний конкурс інноваційних проєктів, організований спільно з Департаментом освіти і науки Одеської ОДА і Одеським інноваційно-інформаційним центром ТОВ «ІНВАЦ».

## ПІВНІЧНО-СХІДНИЙ ЦЕНТР

Протягом 2019 року відбулося три засідання ради Центру. На розширеному засіданні ради за участі представників науково-освітнянської громадськості Харківщини та керівництва Харківської ОДА з нагоди Дня науки проаналізовано хід виконання Угоди про співробітництво між Центром і Харківською ОДА, вручено державні нагороди та відзнаки НАН України провідним науковцям і молодим ученим міста.

Центр напрацював і направив до органів влади різного рівня низку пропозицій щодо удосконалення організації науково-технічної та просвітницької діяльності в Україні. На засіданні Ради 5 липня було затверджено ініціативу «Харківська наукова платформа», яка була надіслана до Президента України, Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Президії НАН України, президій галузевих національних академій, МОН України. До прем'єр-міністра України було направлено звернення ради Центру щодо

необхідності скасування постанови Кабінету Міністрів України від 12.06.2019 № 496 (про збільшення зборів за надання заявок та отримання патентів).

На засіданні Ради 12 грудня ухвалено пропозиції Центру щодо змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» та щодо проекту Закону України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності інноваційних парків».

За підсумками обговорення науково-освітньою спільнотою регіону надіслано матеріали до парламентських слухань у Верховній Раді України «Збалансований розвиток людського капіталу в Україні: завдання освіти і науки»; до розширеного засідання Комітету Верховній Раді України з питань освіти, науки та інновацій стосовно стану та реалізації положень Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність»; до Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти щодо проекту Порядку скасування рішення спеціалізованої вченої ради про присудження наукового ступеня. Центр ініціював внесення до постанови Верховної Ради України від 03.12.2019 № 325 «Про відзначення пам'ятних дат і ювілеїв у 2020 році» ювілеїв видатних представників харківської наукової школи та низки закладів вищої освіти регіону.

Провідні фахівці Центру залучені як експерти до роботи колегії Департаменту науки і освіти Харківської облдержадміністрації, до обласної Координаційної ради з економічних проблем, до обласної Координаційної ради з питань захисту прав інтелектуальної власності, до групи постійних експертів із питань проектів для державного стимулювання, створення і використання винаходів (корисних моделей) та промислових зразків МОН України.

Значну увагу було приділено науково-просвітницьким заходам. Спільно з радами ректорів закладів вищої освіти Харківської, Полтавської та Сумської областей, територіальними відділеннями Малої академії наук України організовано читання лекцій провідними вченими, дні відкритих дверей, «ночі науки», «наукові пікніки» тощо. Під час проведення Фестивалю науки за ініціативою Центру було відкрито пам'ятний горельєф академіку В.І. Вернадському (автор — Народний художник України С. Гурбанов) на будинку колишньої чоловічої гімназії, де свого часу вчився майбутній засновник Національної академії наук України.

Звітного року Центр був співорганізатором 13 науково-практичних конференцій. Серед них міжнародні науково-практичні конференції «*Smart*-освіта в *smart*-суспільстві: можливі шляхи адаптації»; «Бізнес-адміністрування в умовах сучасних економічних реалій»; «Сучасні технології переробки паливних копалин»; «Управління проектами. Ефективне використання результатів наукових досліджень та об'єктів інтелектуальної власності»; «Сучасні суспільні проблеми у вимірі соціології та політології».

## ПРИДНІПРОВСЬКИЙ ЦЕНТР

Протягом 2019 року відбулись чотири засідання ради Центру. Серед розглянутих питань — аналіз і оцінка потенціалу аерокосмічного сектору Дніпровського регіону та перспективи розвитку спільних проектів із країнами ЄС; перспективні напрями експорту агропромислової продукції Придніпровського економічного району; інноваційні проекти для промисловості тощо. Урочисте розширене засідання ради Центру з нагоди святкування Дня науки відбувалося одночасно з виставкою результатів науково-дослідницьких робіт установ НАН України Придніпровського регіону, а також державних закладів вищої освіти м. Дніпро. На засіданні було підбито підсумки науково-організаційної діяльності Центру, проаналізовані стан наукового потенціалу та наукові досягнення вчених регіону.

Завдяки взаємодії з Федерацією організацій роботодавців Дніпропетровщини при Дніпропетровській обласній раді організовано міжнародний форум у форматі круглого столу на тему «Соціальне партнерство в професійній освіті», де розглянуто результати українсько-німецького Проекту «*EXAM* Дніпро», спрямованого на впровадження в професійне навчання німецького досвіду дуальної освіти.

Центр взяв участь у програмі всеукраїнських обговорень проекту Національної стратегії розвитку інтелектуальної власності України «*IP STRATEGY*» на 2020—2030 рр. і запропонував ряд доповнень, зокрема: включити до переліку об'єктів інтелектуальної власності наукові відкриття і бізнес-методи.

У рамках Меморандуму про Співробітництво між Університетом Сассекса (Велика Британія) і Центром налагоджена співпраця з практичної реалізації результатів фундаментальних наукових до-

сліджень для підвищення ефективності технологій обробки ґрунту, сортової агротехніки, вирощування польових культур і їх захисту від шкідників. За результатами, отриманими на основі математичних моделей, розроблено практичні рекомендації для фермерів із моніторингу ураження сільськогосподарських культур шкідниками.

Протягом звітної періоду співробітники Центру активно впливали на формування ефективної науково-технологічної та інноваційної політики в регіоні, співпрацюючи з місцевими органами влади, насамперед із департаментом освіти і науки Дніпропетровської обласної державної адміністрації, Дніпропетровською обласною радою, а також департаментом екологічної політики Дніпровської міської ради. Науковці Центру постійно співпрацюють із ученими Придніпровського регіону з метою використання результатів досліджень для розробки інноваційних проєктів. Серед них, зокрема, екологічно безпечні технології адсорбційної переробки промислових і побутових рідких відходів Дніпропетровської області, зниження пилоутворення на відвалах гірничозбагачувальних підприємств Дніпропетровської області та дегазація у разі масових вибухів у кар'єрах шляхом застосування торфгідрооксидного реагенту, інноваційні підходи до рекультивації земельних угідь Придніпровського регіону, порушених гірничими роботами та ін.

У рамках виконання «Програми інноваційного розвитку Дніпропетровської області до 2020 року» при Центрі успішно діє регіональна робоча група з питань оптимізації скидання та утилізації надлишку шахтних вод у м. Кривий Ріг, постійно працюють наукові семінари «Актуальні проблеми деформованих тіл і конструкцій», «Сучасні проблеми управління та моделювання складних систем», «Технічна теплофізика, теплоенергетика і теплотехніка» та «Сучасні технології в проєктуванні».

Центр залучає науковий потенціал НАН України з інших регіонів до вирішення проблем Придніпровщини. Зокрема, укладено договір про співробітництво з Інститутом проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України в сфері синтезу та дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів.

На базі Центру створена Рада по роботі з молодими вченими, діяльність якої сприяє якісній підготовці наукових і науково-педагогічних кадрів, а також залученню їх до вирішення важливих

проблем соціально-економічного та інноваційного розвитку регіону. Центр здійснював моніторинг роботи спеціалізованих учених рад регіону, розглядав клопотання щодо створення нових спецрад через відповідні наукові секції. У звітному році підготовлено подання на перезатвердження п'яти спецрад в установах НАН України та закладах вищої освіти.

Протягом року тривала активна просвітницька діяльність. Центр безпосередньо брав участь в організації та проведенні низки заходів, зокрема: 3-ї Міжнародної конференції «Вугледобувна промисловість України під час декарбонізації», V Всеукраїнського форуму студентів, аспірантів і молодих вчених; Всеукраїнської науково-практичної конференції «Україна — горизонти майбутнього: соціально-гуманітарний контекст»; Всеукраїнській науковій конференції «Актуальні проблеми джерелознавства та історіографії історії України»; Міжнародної наукової конференції «Освіта та наука у мінливому світі: проблеми та перспективи розвитку»; науково-практичної студентської конференції «Шляхи адаптації національної економіки до сучасних викликів глобалізації» тощо.

### СПІВРОБІТНИЦТВО З м. КИЇВ

Співробітництво з м. Київ здійснювалось 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 року.

Вчені НАН України надавали комунальним підприємствам і службам КМДА технічні рішення і рекомендації з широкого кола питань. Зокрема, фахівці Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України здійснювали авторський нагляд за технологіями монтажного зварювання, які використовуються під час спорудження Шулявського і Подільського мостів. Стан київських мостів залишається однією з критичних проблем міста. Особливу стурбованість викликає унікальний міст ім. Є.О. Патона. За ініціативою Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України було проведено нараду під головуванням мера Києва, за результатами якої Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського виконав дослідження моста і визнав його аварійним. Однак проєктні роботи з ремонту моста не виконані. Фахівці Інсти-

туту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України за власний рахунок дослідили один із 26 прогонів моста й установили, що за останні роки швидкість корозії головних балок моста значно зросла. Навантаження на міст нині у 15 разів перевищують навантаження на час його відкриття. Якщо якнайшвидше не розпочати відновлення мосту, не здійснити заходи щодо захисту його від корозії, то він може обвалитися. Пропозиції, напрацьовані Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України щодо вирішення проблеми, доведені до відома владних структур різного рівня.

Установи НАН України виконали низку договорів на замовлення міських структур. Так, Інститут технічної теплофізики НАН України дослідив параметри мікроклімату службових з'єднувальних гілок (СЗГ) Київського метрополітену. На основі аналізу результатів комп'ютерного моделювання було розроблено рекомендації щодо роботи вентиляційного обладнання з метою забезпечення належного температурно-вологісного режиму в СЗГ метрополітену. Економія в результаті оптимізації роботи вентиляції склала 600 тис. грн на рік. Розроблено технологічну схему з тепловими насосами, що утилізують низькопотенційне тепло циркуляційної води ТЕЦ-6 КП «Київтеплоенерго». Упровадження запропонованої технології допоможе удвічі знизити собівартість виробництва 1 Ккал тепла, та отримати гарячу воду у літній час у п'ять разів дешевше, ніж нині. Строк окупності становить 2,5 роки. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України розробив рекомендації з оптимізації стану зелених насаджень та озеленення міста, запропонувавши метод екологічної реконструкції забудов міста та розробивши технології вертикального озеленення. Визначено видовий склад рослин для очищення та санації повітряного простору мегаполісу. Досліджено стан київських парків і зафіксовано масштабну інвазію адвентивних видів, що призвело до втрати проектних ландшафтних задумів у плануванні переважної більшості парків. Інститут археології НАН України для створення історико-архітектурного опорного плану у складі генерального плану розвитку міста Києва (2020—2025 рр.) оновив карту пам'яток археології столиці та окреслив зони охорони територій пам'яток археології та зони охорони археологічного культурного шару, встановивши нові межі історичних ареалів Києва спільно з Українським державним

інститутом культурної спадщини. ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» на замовлення Департаменту економіки та інвестицій КМДА виконав дослідження основних напрямів смарт-спеціалізації Києва, результати якого будуть упроваджені в Стратегію розвитку міста до 2035 року.

Національна академія наук України виконувала спільну роботу з Радою директорів підприємств, установ та організацій Києва і Українським союзом промисловців і підприємців, спрямовану на розроблення комплексних механізмів стимулювання інновацій та рекомендацій для уряду і парламенту щодо промислової політики в державі, налагодження дієвих зв'язків між наукою та промисловістю, запровадження розробок установ НАН України на промислових підприємствах Києва, а також практичного використання у міському господарстві. Одним із результатів цієї роботи стало передбачення в Комплексній міській цільовій програмі сприяння розвитку підприємництва, промисловості та споживчого ринку на 2019—2022 роки видатків на організацію виставок-презентацій наукових проєктів Національної академії наук України, які можуть бути впроваджені у міське господарство (по 180 тис. грн щорічно).

Установи НАН України, розташовані в Києві, під час XIII Всеукраїнського фестивалю науки провели понад 100 заходів (виставки, наукові конференції, круглі столи, дні відкритих дверей тощо), що сприяло популяризації науки і наукових досягнень НАН України.



## 2.4. ДІЯЛЬНІСТЬ ГРОМАДСЬКИХ НАУКОВИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

2019 року НАН України здійснила значний обсяг робіт з експертизи тематики фундаментальних досліджень, виконання яких мало розпочатися з 2020 року. На розгляд Експертної ради при НАН України 2019 року надійшло 428 наукових тем, у тому числі 398 тем установ НАН України. За результатами експертизи 420 тем науково-дослідних робіт визнано фундаментальною тематикою, на виконання якої доцільно витратити кошти держбюджету, сім тем визначено як прикладні дослідження і науково-технічні розробки, які доцільно фінансувати з держбюджету за відповідною класифікацією видатків, одну тему визнано недоцільним фінансувати.

Рада президентів академій наук України (голова — акад. НАН України Б.Є. Патон) провела 3 квітня 2019 р. засідання, на якому розглянула питання: про висновки та пропозиції Наукового комітету Національної ради України з питань розвитку науки і технологій за результатами заслуховування звітів головних розпорядників бюджетних коштів (доповідав голова Ради, президент НАН України акад. НАН України Б.Є. Патон); про проєкт державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності (доповідав віцепрезидент НАН України акад. НАН України А.Г. Загородній); про бюджетне фінансування академічного сектору науки та умови оплати праці наукових працівників на 2020 рік із урахуванням положень Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» (доповідав відповідальний секретар Ради, головний учений секретар НАН України акад. НАН України В.Л. Богданов); про підготовку видання багатотомної «Великої української енциклопедії» (з інформацією виступив академік-секретар Відділення фізи-

ки і астрономії НАН України, голова Головної редакційної колегії «ВУЕ» акад. НАН України В.М. Локтев).

Обговорюючи питання щодо проєкту висновків і пропозицій Наукового комітету, учасники засідання зазначили, що вони не є результатом комплексного аналізу всіх показників наукової та науково-технічної діяльності академій наук, а зроблені на основі лише фрагментарних показників їхньої роботи за досить обмежений період. Серед пропозицій Наукового комітету — реформувати національні галузеві академії наук шляхом вилучення з їхнього відання наукових установ, які пропонується або приєднати до НАН України, або передати до профільних міністерств чи університетів, або ж взагалі ліквідувати. На думку Ради президентів академій наук України, таке «реформування» може зруйнувати збалансовану вітчизняну модель наукових досліджень і, передусім, зруйнує академічну систему науки України. За результатами обговорення питання було направлено відповідне звернення Ради до Прем'єр-міністра України — голови Національної ради України з питань розвитку науки і технологій щодо врахування позиції Ради стосовно проєкту зазначених висновків та пропозицій Наукового комітету.

Заслухавши інформацію щодо підготовлених робочою групою НАН України пропозицій до проєкту державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності, спрямованої на підвищення конкурентоспроможності наукової сфери та забезпечення на основі науково-технічного поступу високих темпів економічного, соціального та культурного розвитку суспільства, Рада їх схвалила в основному, рекомендувала врахувати під час доопрацювання висловлені на засіданні пропозиції та зауваження та подати їх до Національної ради України з питань розвитку науки і технологій, Міністерства освіти і науки України, Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій.

Обговорюючи питання щодо визначення обсягів бюджетного фінансування академічного сектору науки та умови оплати праці наукових працівників на 2020 р., Рада звернула увагу на невиконання упродовж багатьох років законодавчо визначених обсягів бюджетного фінансування наукової і науково-технічної діяльності, яке ніколи не перевищувало 0,4 % ВВП, а у 2019 р. складало «рекордні» 0,16 %, що супроводжується відтоком науковців із науко-

вої галузі, запровадженням у наукових установах режиму неповного робочого часу, наданням відпусток без збереження заробітної плати, зупиненням придбання наукового обладнання та приладів. З огляду на таку тривожну ситуацію щодо державної підтримки та забезпечення функціонування наукової галузі Рада ухвалила направити до центральних органів влади клопотання про врахування найнеобхідніших потреб академічної науки під час коригування державного бюджету 2019 року та планування бюджету наступного року.

2019 року продовжували свою діяльність дорадчі консультативні органи НАН України (77 рад, 15 комітетів, 15 комісій і 24 наукові товариства, у тому числі: 19 наукових рад, 12 комітетів, 11 комісій і одне товариство при Президії НАН України). Протягом року НАН України проводила роботу, спрямовану на удосконалення мережі наукових рад, комітетів і комісій, їхню реорганізацію, оновлення складу та зміцнення керівництва ними.

З метою підвищення ефективності організації, координації і розвитку досліджень Світового океану в НАН України, надання ґрунтовних пропозицій щодо їх фінансового, матеріально-технічного і кадрового забезпечення, участі наукових установ НАН України і окремих науковців у всесвітньому системному науковому супроводі реалізації Морської доктрини України створено Раду з досліджень Світового океану НАН України (голова — акад. НАН України А.Г. Наумовець), затверджено її склад та положення про Раду.

Створено Наукову раду «Кібербезпека в енергетиці» при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України та затверджено положення про неї, функції базової установи ради покладено на Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України.

Наукову раду з проблеми «Механіка і технології вибуху та його використання у народному господарстві» приєднано до Міжвідомчої наукової ради «Наукові основи розробки вугільних родовищ України» при Президії НАН України й припинено її діяльність як окремого дорадчого консультативного органу при Президії НАН України.

Переименовано наукові ради при Відділенні фізики і астрономії НАН України, призначено їхнє керівництво і затверджено положення про них: Наукову раду з проблеми «Фізика напівпровідників та напівпровідникові пристрої» — на Наукову раду з пробле-

ми «Фізика напівпровідників і діелектриків» (голова — акад. НАН України О.Є. Беляєв), функції базової установи ради покладено на Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, Наукову раду з проблеми «Астрономія» — на Наукову раду з проблеми «Астрономія і астрофізика» (голова — акад. НАН України В.М. Шульга), функції базової установи покладено на Радіоастрономічний інститут НАН України.

Реорганізовано Міжгалузеву науково-технічну раду з питань твердих сплавів при Відділенні фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України шляхом приєднання її до Наукової ради «Високі тиски в матеріалознавстві» при цьому ж відділенні (голова — акад. НАН України В.З. Туркевич). Призначено голів та затверджено положення про такі наукові ради при зазначеному відділенні: Міжвідомча науково-технічна рада з проблем позапічної обробки та безперервного розливання сталі (голова — О.М. Смірнов), Наукова рада з проблеми «Поверхневі явища в розплавах і твердих фазах, що контактують з ними» (голова — В.П. Красовський).

Затверджено оновлені склади та положення про такі дорадчі консультативні органи при Президії НАН України: Міжвідомча координаційна рада з питань краєзнавства, Український комітет Міжнародної асоціації з дослідження і поширення слов'янської культури, Комісія по вивченню історії українського права. Затверджено оновлені склади таких дорадчих консультативних органів при Президії НАН України: Міжвідомча науково-технічна рада з проблем корозії і протикорозійного захисту металів, Рада з космічних досліджень НАН України, Наукова рада з проблем «Інформація. Мова. Інтелект», Українського національного комітету з тепло- і масообміну, Комітет наукової термінології, Комісія НАН України з питань організації діяльності наукових об'єктів, що становлять національне надбання.

Затверджено положення про ради при Відділенні фізики і астрономії НАН України: Наукову раду з проблеми «Фізика лазерів та лазерні технології», Наукову раду з проблеми «Фізика металічного стану», Наукову раду з проблеми «Фізика низьких температур і криогенна техніка», Наукову раду з проблеми «Радіофізика та НВЧ електроніка».

Затверджено положення про: Наукову раду з проблеми «Фізико-хімічна механіка матеріалів» при Відділенні фізико-технічних

проблем матеріалознавства НАН України, Наукову раду «Наукові основи електроенергетики» при Відділенні фізико-технічних проблем енергетики НАН України.

Ліквідовано такі дорадчі консультативні органи при Президії НАН України: Наукова рада НАН України «Інтелектуальні інформаційні технології», Міжвідомчий антарктичний комітет, Український національний комітет з хімії, Український комітет візантистів, Комісія з проблем Світового океану.

Діяльність наукових рад, комітетів, комісій зосереджувалась на питаннях сприяння координації актуальних наукових досліджень, підготовці проєктів нормативно-правових актів, програм, проєктів, 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 ініціативи та участі ради звітного року на базі Шахтоуправління «Покровське» (м. Покровськ, Донецька обл.) відбувались робочі науково-технічні наради з питань розробки заходів безпечного ведення гірничих робіт у зонах, небезпечних через можливість виникнення вибухів метаноповітряної суміші та газодинамічних явищ.

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, виконуваних згідно з Програмою наукового приладобудування НАН України, затвердженої розпорядженням Президії НАН України від 5 березня 2019 року, 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 вересні 2019 р. відбувся Міжнародний форум «Комплексне забезпечення лабораторій».

Міжвідомча наукова рада НАН України та Національної академії аграрних наук України з проблем агропромислового комплексу (співголова — акад. НАН України В.Г. Кошечко) розглянула на

черговому засіданні ради питання «Про стан та завдання наукового забезпечення збалансованого використання і управління ґрунтовими ресурсами в контексті євроінтеграційних процесів». Зокрема, було відзначено, що в Україні деградація земель сільськогосподарського використання є однією з важливих проблем, вирішення якої ускладнене незавершеним реформуванням земельних відносин. В ухваленій радою постанові викладено пропозиції та рекомендації із зазначеного питання. Підготовлено аналітичну записку з цього питання для подання в установленому порядку до органів центрального управління.

Члени Ради з космічних досліджень НАН України (голова — акад. НАН України Б.Є. Патон) брали участь у засіданнях і симпозіумах Комітету досліджень космічного простору та Міжнародної академії астронавтики як представники України в цих міжнародних організаціях.

Членами Ради з досліджень Світового океану НАН України (голова — акад. НАН України А.Г. Наумовець) розроблено проєкт Концепції цільової комплексної програми наукових досліджень НАН України «Комплексні дослідження Азово-Чорноморського басейну, інших районів Світового океану з метою зміцнення морського потенціалу України на 2020—2025 рр.».

Наукова рада з проблеми «Інформація. Мова. Інтелект» (голова — акад. НАН України О.В. Палагін) взяла активну участь у розробці і подальшому поданні до Кабінету Міністрів України проєкту державної цільової програми, спрямованої на забезпечення всебічного розвитку і функціонування української мови як державної.

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 і 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 в Україні за 1990—2017 рр. та комплексного Національного плану з енергетики та клімату на 2021—2030 рр., підготовці аналітичних матеріалів до парламентських слухань на

тему «Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років».

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 розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку на 2015—2019 рр. У виконанні 31 проєкту програми взяли участь 25 установ із шести відділень НАН України. Члени ради підготували і надіслали державним органам влади ряд пропозицій і рекомендацій до нормативних актів.

Національний комітет України з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) здійснював координацію та наукове 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. Члени комітету координували участь фахівців у реалізації в Україні ряду міжнародних проєктів, зокрема проєкту «Адаптація на основі екосистем до змін клімату на стійкий регіональний розвиток шляхом розширення можливостей українських біосферних резерватів», що виконується за підтримки Фонду Міхаеля Зуккова та Центру економіки і управління екосистемами Університету сталого розвитку Еберсвальде (Німеччина).

Комітет із системного аналізу (голова — акад. НАН України Б.Є. Патон), який є національною членською організацією в Міжнародному інституті прикладного системного аналізу (*IIASA*) координував роботи з виконання спільних з *IIASA* дослідницьких проєктів. За результатами робіт опубліковано 24 наукові статті, організовано 14 міжнародних і вітчизняних семінарів та конференцій з тематики *IIASA*. Представники комітету брали участь у реформуванні *IIASA* та підготовці стратегії цього інституту на 2021—2030 рр. У лютому 2019 р. в *IIASA* за участі науковців шести інститутів та дослідних центрів НАН України проведено семінар, на якому

обговорено спільний проєкт *IIASA* і НАН України «Комплексне моделювання управління безпечним використанням продовольчих, водних і енергетичних ресурсів з метою сталого соціального, економічного і екологічного розвитку».

За участі Комітету наукової термінології (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) у Києві у січні 2019 року відбулась школа-семінар «Сучасна термінологія: завдання, проблеми, виклики». Комітет створив та презентував власний сайт, опублікував збірник наукових статей «Термінологічний вісник».

Український комітет Міжнародної асоціації з дослідження і поширення слов'янської культури (голова — акад. НАН України Г.А. Скрипник) опублікував у щорічнику «Слов'янський світ» — організовано зазначеного комітету ряд статей учених-славистів, зокрема з Білорусі, Німеччини, Польщі.

Комісія НАН України з наукової спадщини В.І. Вернадського (голова — акад. НАН України А.Г. Загородній) організувала і провела у березні 2019 р. у Києві щорічні читання «Розвинуте наукове середовище — неодмінна умова формування креативного вченого».

Комісія НАН України з питань організації діяльності наукових об'єктів, що становлять національне надбання (голова — акад. НАН України Б.С. Стогній) організувала оформлення установами НАН України, що мають такі об'єкти, звітної документації за договорами 2019 р. Загалом на кінець 2019 р. до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання, включено 55 об'єктів НАН України.

Варто зазначити, що протягом звітнього 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, 2019 року в координаційній діяльності НАН України досягнуто певних результатів. Разом із тим потребує активізації робота багатьох наукових рад, комітетів і комісій. Низка громадських наукових організацій не надала звіти про власну діяльність. Секціям і відділенням НАН України необхідно 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 і науково-технічних (інноваційних) проєктів, а також проєктів за спільними конкурсами з міжнародними та іноземними організаціями. Частка програмно-цільових і конкурсних досліджень становила 47,1 % від загальної кількості тем, виконуваних установами Академії.

Протягом 2019 року установи НАН України виконували наукові проєкти за 23 академічними цільовими програмами, які, загалом, охоплювали понад 25,1 % всієї тематики Академії. На їх фінансування було виділено 159 727,3 тис. грн, що на 5,3 % більше ніж 2018 року. Частину цих коштів, 39 551,7 тис. грн, тобто 24,8 % загального обсягу фінансування академічних програм, спрямовано на фінансування восьми програм фундаментальних досліджень, решта 120 175,5 тис. грн — на фінансування програм прикладних досліджень. У реалізації програм брали участь понад 100 установ, які виконали 700 проєктів. Розпочато виконання нових академічних програм, а саме: «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення», «Ядерні та радіаційні технології для енергетичного сектору і суспільних потреб», «Інтелектуальна екологічно безпечна енергетика з традиційними та відновлюваними джерелами енергії» («Нова енергетика»), «Соціально-економічний розвиток України в умовах глобальної нестабільності», «Становлення нової якості

життя», «Соціокультурний простір України у формуванні національної стратегії: територіальні ідентичності, ідентифікаційні символи, ментальні практики», «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні».

Завершено виконання цільової програми НАН України «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій», у межах якої установи восьми відділень НАН України виконали 94 проєкти.

Розроблено ефективну механохімічну технологію виготовлення нанокompatитних електродів літєвих акумуляторів на основі поліліліну та графену, що мають питому ємність ~300 А·год/кг, а також суперконденсаторів з питомою ємністю ~900 Ф/г.

Підготовлено для промислового виробництва вуглеволоконистий наноструктурний матеріал для використання у медичних клініках як сорбента у випадку токсичних отруєнь, фільтрів очищення крові та лімфи, антибактеріальних апікацій для лікування ран і опіків, протирадіонуклідних препаратів, адресних носіїв лікарських препаратів. Порівняно зі світовими аналогами матеріал має у 2—3 рази вищу кінетику сорбції та сорбційну ємність, що дає можливість здійснювати вибірку сорбцію і цільове функціональне лікування понад 40 захворювань.

Доведено до стадії доклінічних випробувань феромагнітні наночастинки, що можуть слугувати індукторами магнітної наногіпертермії. У разі введення дисперсії феромагнітних наночастинок у злоякісну пухлину і дії на неї зовнішнього змінного магнітного поля відбувається локальне нагрівання до температури 42—45 °С та руйнування глибоко розташованих злоякісних клітин.

Створено технологію промислового виробництва поліфункціональної присадки на основі нанокластерів до моторних палив, що може зменшувати на 10—15 % витрати палива, збільшувати на 10 % ККД та на 50 % моторесурс, а також покращувати екологічні властивості рідких моторних палив. Ця присадка не має вітчизняних аналогів і на відміну від відомих світових аналогів не містить токсичних речовин та застосовується в надмалій концентрації.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 12 монографій, 225 наукових статей у закордонних і вітчизняних виданнях та 350 тез доповідей на наукових конференціях, одержано



15 патентів України на корисну модель і подано 12 заявок на патенти України на корисну модель.

У рамках цільової програми НАН України «Розвиток наукових засад отримання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення» виконано 21 науковий проєкт, в роботах брали участь 12 установ п'яти відділень НАН України.

У результаті оптимізації основних інженерно-технологічних параметрів зброджування багатокомпонентних харчових відходів за масштабування процесу у експериментально-промисловому ферментері об'ємом 240 л забезпечено великий вихід водню (45 л/кг відходів) та високу ефективність деструкції відходів.

Для зберігання і використання водню створено комбіновані ємності, які складаються із тонкого герметичного і силового корпусів, запропоновано матеріали для силових корпусів та розроблено техніку для їх формування.

Для створення автономного джерела електроживлення оптимізовано склад енергоаккумулятивних речовин на основі алюмінію, адаптований до виділення водню з води в алюмоводневому генераторі за температури навколишнього середовища.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 41 наукову статтю у закордонних і вітчизняних виданнях, 51 тези доповідей на наукових конференціях різного рівня та одна монографія, одержано два патенти України на корисну модель та подано одну заявку на патент України на корисну модель.

Завершено виконання комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України «Молекулярні та клітинні біотехнології для потреб медицини, промисловості та сільського господарства», у межах якої 2019 року 16 установами двох відділень НАН України виконано 62 проєкти.

Вивчено механізми прозапалювальної дії антитіл проти  $\alpha 7$  субтипу нікотинових ацетилхолінових рецепторів у мозку та розроблено засоби корекції їх патологічного впливу з метою профілактики розвитку хвороби Альцгеймера.

На основі взаємодії бактерійних штамів *Azotobacter vinelandii* IMB B-7076 та *Bacillus subtilis* IMB B-7023 з наночастинками бен-тоніту розроблено нанокompозитний комплексний бактеріальний препарат Азогран, застосування якого в агроєкосистемах сільсько-

господарських культур покращує ріст і розвиток рослин і значно підвищує їхню врожайність.

Створено біотехнологію накопичення рекомбінантних мікро-РНК та білків у рослинах для потреб медицини. Отримані дані є важливими для подальшого розвитку біотехнологій, на яких ґрунтується розроблення препаратів медичного призначення.

Отримано трансгенні лінії озимої пшениці та кукурудзи, стійкі до посухи та гербіцидів. Розроблено систему білкових та ДНК-маркерів для генів, які детермінують цінні показники якості пшениці.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано близько 150 статей у профільних вітчизняних і міжнародних журналах, представлено більше 100 доповідей на наукових форумах.

У ході виконання цільової програми НАН України «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва» виконано 24 проєкти, в яких брали участь 12 установ трьох відділень НАН України.

Розроблено нові засоби прихованого маркування паливно-мастильних матеріалів, які базуються на використанні сумішей флуоресцентних барвників, що характеризуються специфічними вузькими смугами емісії та часом життя люмінесценції. Визначення маркерів може бути досягнуто шляхом реєстрації часу життя люмінесценції, а також сумісного визначення двох аналітичних сигналів — інтенсивності та часу життя люмінесценції.

Створено ряд епокси-акрилатних взаємопроникних полімерних сіток із різним співвідношенням акрилатної й епоксидної складових, що будуть використані для розроблення оптично-прозорих покриттів для фотоелектричних перетворювачів сонячної енергії.

Запропоновано і реалізовано новий спосіб одержання багат шарових тонковолокнистих фільтрувальних матеріалів із суміші поліпропілен / співполіамід, який базується на комбінації екструзійної переробки розтопів сумішей полімерів і методу пошарового накладання розплаву.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 50 наукових статей у закордонних і вітчизняних виданнях та 66 доповідей на наукових конференціях різного рівня, одержано п'ять

патентів України на корисну модель і подано вісім заявок на патенти України на корисну модель.

У рамках «Цільової комплексної програми НАН України з наукових космічних досліджень» 16 установ дев'яти відділень НАН України виконували 28 проєктів.

Розроблено алгоритм обчислення положень малих планет Сонячної системи відносно великих планет та методи оцінки величини ймовірності зіткнення астероїдів із Землею. Виконано позиційні та фотометричні спостереження 20 потенційно небезпечних астероїдів.

Опрацьовано можливість інтеграції даних космічного експерименту «Аерозоль-UA» в систему *PROMIS* та розроблено концепцію і архітектуру підсистеми управління ходом космічного експерименту. Виготовлено блоки бортових інструментів космічного проєкту Аерозоль-UA та обраховано орбіту цієї місії.

Показано можливість використання електромагнітних сил для очищення навколоземного простору від об'єктів космічного сміття шляхом їх гальмування, переводу на нижчі орбіти та утилізації шляхом згоряння в щільних шарах атмосфери Землі.

Виконано спостереження на низьких і високих орбітах об'єктів, серед яких були розвідувальні космічні апарати РФ, космічні апарати подвійного призначення та секретні американські космічні апарати, що не входять у каталог НОРАД-USSTRATCOM.

Одержані 2019 року результати опубліковано у 42 статтях, отримано чотири патенти і подано шість заявок на видачу патентів.

У виконанні цільової програми НАН України «Перспективні дослідження з фізики плазми, керованого термоядерного синтезу та плазових технологій», завершеної звітного року, брали участь сім установ чотирьох відділень, які виконували 12 проєктів.

Розвинуто теорію іонного циклотронного нагрівання з аномальним доплерівським зсувом частоти. Зокрема, отримано умови домінування квазілінійних шляхів прискорення іонів над пітч-кутовим кулонівським розсіюванням, а також отримано тривимірну картину квазілінійної еволюції функції розподілу енергійних іонів.

Переконливо доведено доцільність використання мікрохвильового випромінювання зі стохастично стрибковою фазою для ство-

рення високоефективних розрядів низького тиску та додаткового нагрівання плазми в термоядерних пристроях. Ідентифіковано відгук навколоземного плазового оточення на радіаційні і корпускулярні активації Сонця. За даними довгострокових спостережень природних полів наднизькочастотного діапазону хвиль в Антарктиді й Арктиці відтворено сезонні і міжрічні варіації параметрів Шуманівського резонатору. Експериментально підтверджено незалежність планетарної грозової і сонячної активності.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано одну монографію та 46 наукових статей у фахових журналах, що входять до міжнародних баз даних, та 67 доповідей на національних та міжнародних конференціях.

За цільовою програмою наукових досліджень НАН України «Фундаментальні дослідження з фізики високих енергій та ядерної фізики (міжнародна співпраця)» звітного року п'ять установ трьох відділень виконували 13 проєктів.

Здійснено комплексний аналіз великого масиву експериментальних даних із пружного розсіювання іонів  ${}^9\text{Be}$  на ядрах з масами  $2 \leq A \leq 208$ , у діапазоні енергій зіткнення 1–20 МеВ/нуклон побудовано глобальні енергетично і масово залежні оптичні потенціали, що забезпечують опис даних пружного розсіювання у даному інтервалі енергій для аналізованих ядерних систем.

Завершено аналіз даних щодо генерації V0 адронів у зіткненнях протонів із протонами та ядрами свинцю за енергії 5 ТеВ. Виконано дизайн, виготовлено та протестовано прототип системи радіаційного моніторингу для подальшого етапу вимірювань в експерименті колаборації LHCb 2021–2024 рр.

З найвищою точністю виміряно період напіврозпаду ядра  ${}^{100}\text{Mo}$  відносно двонейтринного подвійного бета-розпаду, встановлено, що розпад відбувається переважно через основний стан проміжного ядра. Уперше виконано пошук подвійного бета-розпаду ядер  ${}^{168}\text{Yb}$  та  ${}^{176}\text{Yb}$ .

Одержані 2019 року результати опубліковано у 172 статтях та 63 тезах доповідей на міжнародних і вітчизняних наукових конференціях.

До реалізації цільової програми НАН України «Аерокосмічні спостереження довкілля в інтересах сталого розвитку та безпеки

як національний сегмент проекту «Горизонт 2020» *ERA-PLANET*» (*ERA-PLANET-UA*) було залучено шість установ чотирьох відділень НАН України, які виконали шість проєктів.

Запропоновано та апробовано метод визначення населених пунктів зони ризику торфових пожеж, що базується на оцінюванні температури земної поверхні за даними супутників *Landsat-7*, *Landsat-8*, пороговій сегментації температурного растру та виділенні гарячих ділянок на торфовищах низинних і торфово-болотних ґрунтах.

Удосконалено технологію визначення індикаторів цілей сталого розвитку за супутниковими даними спостереження Землі високого просторового розрізнення на основі *NEXUS* підходу.

Оцінено токсичність препаратів реального диму з використанням біологічних об'єктів та розроблено методологію сенсингу і встановлення істотних характеристик, які визначають токсичність твердих частинок. Показано, що частинки препарату аерозолію пластикового диму здатні призводити до дисбалансу процесів збудження-гальмування у центральній нервовій системі.

Одержані звітного року результати опубліковано у 22 статтях та 27 тезах доповідей міжнародних і вітчизняних наукових конференцій.

У рамках виконання цільової програми НАН України «Розвиток, створення та використання найбільших в світі українських низькочастотних радіоастрономічних елементів і систем» брали участь установи трьох відділень.

За участі фахівців НАН України створено та введено в дію низькочастотний радіотелескоп нового покоління *NenuFAR* (Франція, обсерваторія Нансе). Запропоновано дев'ять астрофізичних проєктів із використанням французьких інструментів і вітчизняних радіотелескопів УТР-2, УРАН, ГУРТ, що відкриває нові можливості та перспективи низькочастотної радіоастрономії.

Відкрито декаметрове радіовипромінювання рекордно довгоперіодичного ( $T = 23,5$  секунд) пульсара *PSR 70250 + 5854* та з найвищою точністю виміряно його міру дисперсії ( $DM = 45,7850$  рс/см<sup>3</sup>).

На радіотелескопі УТР-2 задетектовано лінії вуглецю у міжзоряному середовищі на частотах 20, 24 та 30 МГц, що допомогло

з'ясувати частотну залежність інтенсивності ліній, просторову структуру області та побудувати її нову фізичну модель.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 24 статті у високореєтингових фахових журналах та зроблено понад 60 доповідей на міжнародних конференціях.

У реалізації цільової програми НАН України «Науково-технічний супровід розвитку ядерної енергетики та застосування радіаційних технологій у галузях економіки» брали участь близько 20 установ п'яти відділень, які виконували 42 проєкти.

Визначено зміни радіальних функцій розподілу у надкритичній воді під впливом радіаційного опромінення. Одержані результати можуть будуть використані для з'ясування можливостей продовження терміну експлуатації ядерних реакторів ВВЕР-1000 та ВВЕР-440, а також для проєктування та будівництва нових перспективних ядерних реакторів четвертого покоління — покращення концепту реакторів четвертого покоління на надкритичній воді.

Запропоновано спосіб керування потужністю реактора на швидких нейтронах, що працює у самопідтримному режимі хвилі ядерного горіння у паливі U-Pu циклу (реактор четвертого покоління), шляхом зміни ефективності радіального відбивача нейтронів, яка здійснюється за допомогою введення у відбивач танталового (<sup>181</sup>Ta) поглинача нейтронів. Теплоносієм і матеріалом відбивача може бути Pb-Bi. Також запропоновано та обґрунтовано інноваційну технологію плазмохімічної обробки радіоактивних водних розчинів із використанням імпульсного електричного розряду та кавітації, яка істотно підвищить ефективність очищення води порівняно з поширеними технологіями і зменшить енерговитрати.

Розпочато розроблення технології виплавки уран-молібденового сплаву для нейтроноутворювальних уранових мішеней ядерної підкритичної установки «Джерело нейтронів», проаналізовано поведінку урану зі сплаву уран-молібден під дією реакторного опромінення.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 120 статей у наукових фахових журналах та 57 тез доповідей на конференціях.

За цільовою програмою НАН України «Напівпровідникові матеріали, технології і датчики для технічних систем діагностики,

контролю та управління» виконано 38 наукових проєктів, у яких брали участь 11 установ чотирьох відділень НАН України.

Створено автоматизований комплекс для експрес-діагностики та моніторингу лікування хворих зі злоякісними гліомами головного мозку людини та високочутливий портативний аналізатор плазми крові для експрес-діагностики людей на початкових стадіях захворювань, які буде передано до ДУ Інститут нейрохірургії ім. акад. А.П. Ромоданова НАМН України та Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України відповідно.

Розроблено спосіб зміцнення поверхневого шару кварцової або склокераміки плазменно-дуговим нанесенням покриттів та відпрацьовано нову технологічну схему виготовлення нанокристалічних матеріалів. Одержані матеріали мають вищі фізико-механічні властивості, ніж кераміка, яку тепер використовують.

Створено та виготовлено ультрафіолетові сенсори на основі багат шарових поверхнево-бар'єрних структур  $p\text{-Cu}_{1,8}\text{S-n-A}_2\text{B}_6$  із низьким значенням темнових струмів, високою чутливістю та збільшеним до  $10^9$  Ом диференційним опором. Розроблено методики корпусування та монтажу фоточутливих чипів.

Створено експериментальний зразок компактного вузла інфрачервоного імпульсного випромінювання оптоелектронного номодульного датчика дальності видимості та прозорості атмосфери. Розроблено алгоритм роботи, що дає змогу суттєво підвищити достовірність і точність визначення метеопараметрів із одночасним розширенням динамічного діапазону датчика.

За результатами досліджень 2019 року опубліковано 87 статей та 135 тез доповідей на конференціях, подано заявки та одержано 11 патентів України на корисні моделі.

До реалізації цільової програми НАН України «Надійність і довговічність матеріалів, конструкцій, обладнання та споруд (Ресурс-2)» було залучено близько 25 установ восьми відділень НАН України, які виконали 109 проєктів.

Завершено розробку та налагодження пристрою неруйнівного вібродіагностичного контролю «КОМПАКТ-ВІБРО». Проведено його випробовування та апробовано для здійснення моніторингу стану обертових вузлів механізмів на ДП «Морський торговий порт «Южний» та діагностики головних механізмів приводу контейнер-

них перевантажувачів і механізмів підняття кабелів живлення спредерів портальних кранів на ТОВ «Бруклін-Київ Порт».

Розроблено макет вихрострумowego автогенераторного дефектоскопа і за результатами його випробувань направлено пропозицію на ДП «АНТОНОВ» стосовно розробки нового приладу. Розроблено і випробувано нову високопродуктивну технологію виявлення тріщин, що розвиваються в зоні заклепок у другому шарі багатоеlementних авіаційних вузлів.

Із застосуванням традиційних методів та європейських стандартів, а також сучасної системи міжнародних стандартів *Superpave* встановлено, що введення до дорожнього бітуму розробленого комплексного модифікатора зумовлює підсилення комплексу фізико-механічних показників отриманих полімербітумних в'язучих. Одержано зразки, що перевищують показник імпортного модифікатора *SUPERFLEX*, який нині використовують для підвищення якості і ресурсу дорожнього покриття в Україні.

2019 року опубліковано 22 статті у науково-технічних журналах, вісім статей у журналах, що входять до наукометричної бази *Scopus*. Зроблено 17 виступів на конференціях та семінарах, отримано п'ять патентів і подано шість заявок на видачу патентів.

У ході реалізації цільової програми НАН України «Мінерально-сировинна база України як основа безпеки держави» було виконано 26 проєктів, в яких брали участь 16 установ п'яти відділень НАН України.

Уперше виявлено колчеданну мідно-цинкову мінералізацію, яка представлена асоціацією рудних мінералів піротин + пірит + халькопірит + сфалерит + арсенопірит + льолінгіт + алтаїт. Максимальна концентрація міді та цинку сягає 1,5 %. Підготовлено рекомендації для впровадження на Казенному підприємстві «Кіровогеологія».

Проаналізовано перспективи комплексного освоєння ресурсів Львівсько-Волинського вугільного басейну та обґрунтовано нарощування його мінерально-сировинної бази за рахунок освоєння нових вугленосних площ Південно-Західного вугленосного району.

Досліджено водопровідність тріщин з метою розширення ресурсного потенціалу підземних вод тріщинуватої зони кристалічних порід і пошуку додаткових джерел питної води. Виявлено фак-

тори впливу на формування рівня підземних вод в умовах різного ступеня тріщинуватості порід за різних параметрів тріщин.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано п'ять монографій, 34 статті та 72 матеріали у тезах конференцій, отримано три нових патенти на корисну модель та винахід України, а також подано дві заявki на видачу охоронних документів.

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, які виконували 31 науковий проєкт.

Запропоновано структуру системи бездротового моніторингу процесу виробництва вітчизняних інтелектуальних силових кабелів нового покоління високовольтної кабельної лінії підземного прокладання. Розроблено та досліджено експериментальний макет основних елементів цієї структури, що використовує енергію електромагнітного поля силових кабелів і забезпечує передавання діагностичного сигналу по радіоканалу безпосередньо від кабелю до диспетчерського пункту. Завдяки такому технічному рішенням можна відмовитися від зовнішнього джерела електроенергії та зробити систему автономною.

Визначено шляхи переведення котельних установок і парових турбін енергоблоків ТЕС України на роботу з суперкритичними початковими параметрами пари для підвищення їхньої ефективності та маневреності. Виконано попередню оцінку підвищення ефективності установки та джерел можливих витрат на модернізацію. Отримані результати буде передано ВАТ «Турбоатом» для виконання проєктів модернізації парових турбін серії К-300.

За результатами виконання програми звітнього року опубліковано 29 статей та 28 матеріалів у тезах конференцій, отримано два патенти на корисну модель та винахід України, також подано п'ять заявok на видачу охоронних документів.

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 «розумні» полімери-біоміметики, здатні до високоселективного розпізнавання молекул афлатоксину В1. Виготовлено

експериментальні зразки таких сенсорних систем, виконано повний комплекс метрологічних досліджень. Спільно з ДП «Укрметртест-стандарт» стандартизовано методику визначення афлатоксину В1.

Розроблено специфічні біочіпи з протейновими матрицями на основі ковалентно іммобілізованих на функціоналізованих робочих поверхнях сенсорних пластинок фібриногену, фібрину і колагену. Біочіпи призначені для аналізу взаємодії клітин крові з протейновими матрицями із застосуванням експрес-аналізатора на основі спектрополяриметра серії Плазмон.

Модифіковано розроблений раніше сенсорний апарат для діагностики непереносимості лактози «Лактозотестер» ТУ У 26.5-05417288-012:201. Використано сучасні програмно-технічні рішення, керування приладом і створення бази результатів передано на зовнішні електронні засоби (мобільний телефон, комп'ютер).

Результати досліджень опубліковано 2019 року у понад 70 статтях у престижних профільних журналах, представлено понад 60 доповідей на конгресах, конференціях і симпозіумах, отримано та подано заявki на 23 патенти.

У рамках виконання цільової програми НАН України «Матеріали для медицини і медичної техніки та технології їх отримання і використання» було виконано 27 проєктів, в яких брали участь 13 установ шести відділень НАН України.

Створено метод персоніфікованого тривимірного моделювання злоякісних і метастатичних пухлин кісток та їх анатомічного оточення шляхом магнітно-резонансного і мультиспірального комп'ютерного томографічного дослідження. Це оптимізує планування операції та дає можливість розрахувати необхідну кількість пластичного матеріалу, а також з'ясувати форму імплантату для заміщення дефекту.

Створено та випробувано макет спеціалізованого комбінованого електротермохірургічного апарату, в якому поєднано високо-частотне зварювання та конвекційно-інфрачервона обробку біологічних тканин, в тому числі у разі травм та вогнепальних уражень різного типу.

Уперше в Україні отримано кон'югати антитіл з PerCP і вітчизняним аналогом PC5(R-PE-Cy5) - R-PE-ISC-650, які за своїми характеристиками не поступаються комерційним і можуть бути



використані в діагностиці лейкозів та лімфом, визначенні імунологічного статусу при злоякісних новоутвореннях, інфекційних і аутоімунних захворюваннях, а також моніторингу стану імунної системи у осіб з ВІЛ-інфекцією.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано дві монографії, 30 наукових статей у закордонних і вітчизняних виданнях, 20 тез конференцій, а також одержано 20 патентів України на корисну модель.

За цільовою програмою наукових досліджень НАН України «Біопаливні ресурси і біоенергетика» було виконано 15 проєктів, в яких брали участь фахівці 14 академічних установ чотирьох відділень НАН України.

Показано, що селекціонований штам дріжджів *Saccharomyces cerevisiae* УКМ Y-1979 здатний до ферментації цукрових сумішей до біоетанолу у концентрації 7,66 г/л. У результаті біоконверсії лігноцелюлозних агровідходів (пшеничної соломи) целюлозодеградувальними ферментними комплексами міцеліальних грибів *Fennellia flavipes* і *Penicillium funiculosum* отримано цукрові суміші з найвищою концентрацією глюкози 4,78 г/л.

Відібрано найпродуктивніші штами водоростей *Monoraphidium minutum*, *M. sp.* і *Raphidocoeles subcapitata* та показано, що склад їхніх жирних кислот є сприятливим для виробництва біодизелю. Розроблено технологічні схеми комплексного перероблення бурякової вінаси та лігноцелюлозної біомаси для утворення біогазу та дигестату як рослинного добрива для ТОВ «Компанія «Еко-Енергія» (Сумська обл.), ДП «Тростянецький спиртовий завод» та ДП «Гайсинський спиртовий завод».

Розроблено конструктивні схеми та створено два експериментальних пальники (потужністю 30 кВт і 100 кВт) із застосуванням одного шнекового живильника та похилої реторти з нижньою подачею палива, а також концепцію універсальних пальникових пристроїв для парових та водогрійних котлів, що спалюють біогази з концентрацією метану 44—55 % та більше.

Результати досліджень звітного року опубліковано у двох монографіях та 42 статтях у профільних журналах, подано сім заявок на видачу охоронних документів та одержано чотири патенти на корисну модель.

Звітного року завершено виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку. В ході її реалізації 2019 року 24 установи шести відділень НАН України виконували 29 проєктів.

Запропоновано енергоощадні методи зменшення електромагнітного поля високовольних ліній електропередачі, реалізація яких дає змогу одночасно зі зменшенням до 15 разів електромагнітного впливу на довкілля також суттєво (до 15 %) зменшувати неактивні втрати у процесі передавання електроенергії.

Розроблено технологічні схеми раціонального перетворення органовмісних відходів для потреб паливно-енергетичного, будівельного, сільськогосподарського, комунального та хімічного секторів народного господарства. Створено технологію утилізації органовмісних відходів із отриманням високоефективних добрив для покращення мінерального, зокрема, фосфорного, живлення сільськогосподарських культур та поліпшення показників родючості деградованих і еродованих ґрунтів.

Запропоновано перелік першочергових заходів з удосконалення державної політики у сфері адаптації до зміни клімату України. Визначено ключові напрями розбудови ефективної державної кліматичної політики у сфері аграрного землекористування, що включають блок фінансово-економічних та інституційно-організаційних заходів.

Розроблено підходи до визначення особливо цінних ділянок річок з метою їх збереження та охорони. Підготовлено методологічну основу для ряду документів і методик, спрямованих на імплементацію в Україні європейського законодавства в галузі водної політики.

За результатами виконання програми 2019 року опубліковано 12 монографій, 95 статей у наукових фахових журналах, отримано 16 патентів на корисну модель та винахід України, а також подано 11 заявок на видачу охоронних документів.

У межах цільової програми наукових досліджень НАН України «Соціально-економічний розвиток України в умовах глобальної нестабільності» визначено зміст і форми впливу глобальної не-

стабільності на соціально-економічний розвиток України з метою напрацювання нових підходів до вирішення актуальних проблем забезпечення стійкого розвитку. Обґрунтовано механізми стимулювання технологічних інновацій у промисловості як чинник стабілізації соціально-економічного розвитку.

Обґрунтовано, що подолання технологічних розривів не є суто інженерною чи фінансовою проблемою, а потребує створення нової, орієнтованої на інновації промислової екосистеми, яка поступово формується у процесі коєволюції технологій і соціуму.

Сформульовано принципи, пріоритети, напрями та інструменти державної соціально-економічної політики з мінімізації асиметрії українського ринку праці, обумовленої глобальними ризиками. Доведено, що запровадження розроблених механізмів і програм активізації економічної поведінки населення сприятиме підвищенню ефективності та справедливості соціального захисту і протидіятиме поширенню утриманських і споживацьких настанов серед населення.

На основі аналізу динаміки розвитку, глибини та тривалості кризи, структурних змін в економіках провідних країн світу та тих, що розвиваються, розроблено методичний підхід до оцінки структурних дисбалансів в економіці країни у цілому та її реального сектору. Розроблено аналітичне забезпечення для визначення та оцінки впливу дисбалансів та диспропорцій реального сектору на його адаптаційний потенціал.

У ході реалізації проєктів програми 2019 року було підготовлено вісім аналітичних матеріалів до центральних і місцевих органів влади, результати робіт оприлюднено у 25 публікаціях.

У межах цільової програми наукових досліджень НАН України «Становлення нової якості життя» обґрунтовано набір індикаторів оцінки якості життя населення. При цьому використовувались не тільки демографічні показники, але й показники, що характеризують матеріальне становище, зайнятість та освіту населення, як такі, що безпосередньо впливають на демографічні процеси. Цей аналіз став підґрунтям для розроблення пропозицій щодо пріоритетних напрямів державної політики для забезпечення підвищення якості життя населення.

Обґрунтовано організаційно-економічний механізм соціальної взаємодії виробників і споживачів продовольства та розподілу

сфер відповідальності між ними для підвищення якості життя на основі формування в Україні локальних систем солідарного сільськогосподарства. Запропонована модель прямого маркетингу у сфері продовольчого забезпечення сприятиме виробництву та споживанню якісних і безпечних продуктів харчування, оздоровленню місцевої економіки та навколишнього середовища. Розроблено пропозиції щодо впровадження цільової програми стимулювання створення таких моделей, опрацьовано її складові та поетапний алгоритм дій її впровадження.

У ході реалізації проєктів програми звітного року було підготовлено 15 аналітичних матеріалів для центральних і місцевих органів влади, результати робіт оприлюднено у 25 публікаціях.

У рамках виконання цільової програми наукових досліджень НАН України «Соціокультурний простір України у формуванні національної стратегії: територіальні ідентичності, ідентифікаційні символи, ментальні практики» комплексно досліджено особливості процесу формування цілісного соціокультурного простору України як стратегічного завдання національної безпеки держави та суспільної консолідації нації.

Уперше в Україні на основі міжнародних договорів, внутрішніх нормативних актів і практики міжнародних організацій досліджено правове регулювання миротворчої діяльності ОБСЄ, НАТО та ЄС. Прослідковано розвиток правового регулювання миротворчої діяльності ЄС, розкрито сутність його Стратегії безпеки і миротворчості, а також основи співробітництва з іншими міжнародними організаціями та державами в рамках цієї Стратегії.

Проаналізовано інтерпретації російсько-українського конфлікту та його вплив на міжнародні відносини в академічних і експертно-аналітичних текстах ряду країн Заходу (США, Канади, Великої Британії, Німеччини, Франції, Італії, Греції та Польщі). Установлено, що в більшості текстів конфлікт представлено як зумовлений російським втручанням, досить чітко наголошено відповідальність Росії за його виникнення й продовження.

Проаналізовано суспільно-політичні, соціокультурні та лінгвокультурні трансформації у середовищі етнорелігійних і конфесійних меншин східного походження (кримські татари Херсонщини, турки-месхетинці, поволзькі татари, євреї, в'єтнамці, вайшнави),

що відбуваються у контексті новітніх викликів у суспільно-політичному житті України, у тому числі агресії РФ проти України; а також зміни, що відбуваються у структурі ідентичностей цих міноритарних спільнот.

Органам державної влади 2019 року надіслано вісім аналітичних матеріалів, підготовлено три колективні монографії та 31 наукову статтю.

Під час реалізації цільової програми наукових досліджень НАН України «Суспільний ідеал і політичні інтереси в Україні» проаналізовано зміст, причини появи та еволюцію концепції «національного інтересу», можливості і доцільність її використання та адаптації для потреб України. Досліджено ідеали західної демократії та правової держави як концептуальної основи формування національних політичних інтересів.

Проаналізовані основні засади сучасного етапу зближення національної правової системи України з правовою системою ЄС, проблеми модернізації національної правової системи в умовах сучасних трансформаційних змін. Запропоновано системний підхід до вирішення проблеми реформування та оновлення правової системи України. Простежено процес становлення європейських цінностей та визначено їх як чинник перетворень суспільного життя в Україні, виявлено ілюзії та реалії європейської самоідентифікації в українській суспільній свідомості.

З'ясовано як постають, видозмінюються і побутують суспільні ідеали майбутнього у текстах і практиках діючих генерацій інтелектуалів ХХ — початку ХХІ ст. Доведено, що українські інтелектуали від ХІХ ст. утверджували у суспільній думці факт існування української цивілізаційної ідентичності у протистоянні російській імперській ідеологемі панславізму, асиміляторській офіційній теорії великоросійського суперетносу, ідеї малоросійства тощо.

Органам державної влади 2019 року надіслано сім аналітичних матеріалів, підготовлено три колективні монографії, одну брошуру та 38 наукових статей.

Крім академічних цільових програм звітного року установи НАН України виконували сім окремих цільових проєктів у галузі природничих і технічних наук, 43 науково-технічні (інноваційні) проєкти та три дослідницькі проєкти в галузі соціогуманітарних

наук. У цих роботах взяло участь понад 60 установ, а загальний обсяг їх фінансування склав 39806,3 тис. грн.

2019 року в рамках спільних конкурсів з міжнародними та іноземними організаціями, конкурсів науково-дослідних робіт молодих учених НАН України було виконано 155 проєктів, на які було виділено 32354,0 тис. грн. Зокрема, виконувались проєкти за спільними конкурсами НАН України та Українського науково-технологічного центру, наукові проєкти за результатами спільного конкурсу НАН України та НАН Білорусі, 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* тощо.

Звітного року розроблено та затверджено Порядок конкурсного відбору наукових і науково-технічних робіт для фінансування за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень», що відповідає вимогам Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті Національній академії наук України для підтримки розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень, затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 22.08.2018 № 641, та враховує вимоги Порядку проведення конкурсного відбору наукових, науково-технічних робіт, які плануються до виконання за рахунок коштів державного бюджету, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12.09.2018 № 739. Здійснено конкурсний відбір наукових і науково-технічних робіт для фінансування за бюджетною програмою КПКВК 6541230 у 2020—2021 роках.

---

## 2.6. КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМ ЗБЕРЕЖЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Протягом звітної періоду зусилля вчених багатьох установ НАН України було спрямовано на наукові дослідження у галузі сталого розвитку, раціонального природокористування і збереження навколишнього середовища. Пріоритетними напрямками діяльності при цьому були: забезпечення подальшого науково-методичного супроводу реалізації програми переходу до сталого розвитку в Україні та виконання Указу Президента України від 30.09.2019 № 423 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року»; розроблення наукових засад переходу до раціональних моделей виробництва та споживання; створення в Україні державної системи сталого поводження з різними типами відходів; розроблення невідкладних заходів щодо боротьби з наслідками зміни клімату; збереження та раціональне використання водних ресурсів; створення безпечного та сприятливого для життя людини навколишнього середовища; збереження і примноження біотичного та ландшафтного різноманіття в Україні в умовах глобальних змін навколишнього середовища; розширення зв'язків із громадськістю та пропаганда наукових розробок установ НАН України в суспільстві.

Учені НАН України виконували 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, Національного плану управління відходами до 2030 року, Плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року, Комплексної

програми охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки в Одеській області на 2014—2019 роки, Довгострокової програми 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», «Науково-технічні основи енергетичного співробітництва між Україною та Європейським Союзом» та інших регіональних природоохоронних програм і програм наукових досліджень НАН України. Протягом року здійснювалося також науково-організаційне забезпечення виконання Цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень НАН України з розроблення наукових засад раціонального використання природно-ресурсного потенціалу та сталого розвитку на 2015—2019 рр. Підготовлено і проведено звітну конференцію щодо результатів виконання цієї програми за п'ять років. У роботі конференції взяли участь керівники та виконавці 31 проекту програми з 25 установ шести відділень Академії. Було заслухано і обговорено доповіді за проектами, виконаними в рамках цільової програми за основною бюджетною програмою КПКВК 6541030 та за бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень». Рішенням Наукової ради програми її визнано успішно виконаною в повному обсязі.

Фахівці НАН України взяли активну участь у парламентських слуханнях на тему «Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років», «Збалансований розвиток людського капіталу в Україні: завдання освіти і науки» та слуханнях Комітету Верховної ради України з питань економічного розвитку на тему: «Впровадження Концепції сталого розвитку України до 2030 року», а також залучалися до підготовки інформаційних матеріалів, пропозицій та зауважень з вирішення ряду природоохоронних проблем України, зокрема щодо:

- розробки проекту Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2020—2025 роки (подано до Мінекоенерго України);
- створення національної системи фонового моніторингу (подано до Мінекоенерго України);

- ситуації, що склалася у зв'язку з катастрофічним обмілінням озера Світязь на території Шацького біосферного резервату ЮНЕСКО (подано до Мінекоенерго України);

- підготовки другого Національно визначеного внеску України до Паризької угоди (подано до Мінекоенерго України);

- підготовки проєкту Національного кадастру антропогенних викидів із джерел та адсорбції поглиначами парникових газів в Україні, що не регулюються Монреальським протоколом, за 1990—2017 роки (подано до Мінекоенерго України);

- розроблення нормативного документа щодо етичних питань про впровадження штучного інтелекту та проведення відповідних міжкультурних консультацій (подано до МЗС України);

- включення Національного дендрологічного парку «Софіївка» до переліку об'єктів всесвітньої спадщини ЮНЕСКО (подано до МКМС України).

Протягом року вчені НАН України брали участь у підготовці матеріалів до Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2018 році та Аналітичного огляду стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2018 рік, 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 та перероблення (рециклінгу) і утилізації відходів, Координаційної ради з виконання положень Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, української частини Комісії із 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 групи з питань виконання Плану заходів щодо реалізації Концепції управління ризиками виникнення надзвичайних ситуацій техно-

генного та природного характеру на 2015—2020 роки, керівного комітету Проєкту ГЕФ/ФАО «Інтегроване управління природними ресурсами деградованих ландшафтів Лісостепової та Степової зон України», робочої групи з питань екологічної реабілітації території впливу гірничих робіт ДП «Солотвинський солерудник».

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. Поточного року Робоча група НАН України щодо співпраці з ЮНЕСКО схвалила надання патронату Національної комісії України у справах ЮНЕСКО низці заходів у сфері науки, освіти та культури. До МЗС України надана інформація щодо висунення кандидатури України до складу Міжнародної координаційної ради з програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (МКР-МАБ) — найвищого керівного органу Програми, стану наукової сфери тимчасово окупованого Криму за останні п'ять років, співпраці між Національним комітетом України з Програми МАБ ЮНЕСКО та національними комітетами МАБ ряду країн, у тому числі Білорусі, Польщі, Казахстану та Російської Федерації, участі представника України у Молодіжному форумі програми МАБ ЮНЕСКО в Китаї, кандидатів для участі у конкурсі на здобуття премії *UNESCO-Japan on Education for Sustainable Development* 2019 та премії ЮНЕСКО / Калінга за популяризацію науки тощо.

Відповідно до реалізації на національному рівні Стратегії розвитку програми МАБ-ЮНЕСКО на період 2015—2025 рр. Міністерством екології та природних ресурсів України (зараз Мінекоенерго України) 21 травня 2019 року затверджено звіт із виконання біосферними резерватами, органами державної та місцевої влади України Плану заходів щодо впровадження в Україні Лімського плану дій для програми МАБ ЮНЕСКО та її Всесвітньої мережі біосферних резерватів на період до 2025 року, затвердженого спільним наказом НАН України та Мінприроди України від 14.07.2018 № 303/243.

Підготовано та проведено в Києві Міжнародну науково-практичну конференцію «Соснові ліси: сучасний стан, існуючі проблеми та шляхи їх вирішення» під егідою НАН України та НАН Білорусі. Її ініціатором було Державне агентство лісових ресурсів



України. В роботі конференції взяли участь науковці, представники міжнародних організацій, зокрема Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН, органів державної влади України і Білорусі, навчальних закладів, природоохоронних установ і громадськості, а також фахівці лісового господарства з України, Білорусі, Німеччини, Польщі та Австрії. За результатами роботи конференції голові Президії НАН Білорусі, керівнику Міжнародної асоціації академій наук (МААН), академіку НАН Білорусі В.Г. Гусакову надіслано звернення щодо винесення питання про створення Наукової ради з проблем лісознавства і лісівництва при МААН на розгляд її Ради.

У звітному періоді отримано ряд важливих наукових результатів. Учені Інституту проблем ринку і економіко-екологічних досліджень НАН України розробили методичні рекомендації до оцінки впливу економічних показників на головні індикатори «зеленого зростання» (акад. НАН України Б.В. Буркинський та ін.) і економіко-екологічні пріоритети та індикатори імплементації в Цілі сталого розвитку України завдань розвитку сфери поводження з відходами (Н.І. Хумарова).

Фахівці Інституту проблем природокористування та екології НАН України напрацювали методологію оцінки ефективності промислових технологій природокористування, яка базується на застосуванні вперше запропонованого інтегрального показника екологічного впливу (чл.-кор. НАН України А.Г. Шапар та ін.).

У Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря НАН України розроблено комплексні технологічні схеми безвідходної переробки органічних відходів із одержанням ліквідних продуктів і матеріалів для паливно-енергетичного, будівельного, сільськогосподарського, комунального та хімічного секторів народного господарства (В.О. Євдокименко та ін.).

Фахівці Інституту газу НАН України створили пілотний комплекс когенераційної станції потужністю 50 кВт, розрахованої на виробництво електричної енергії та деревного вугілля шляхом газифікації підготовленої біомаси (К.Є. П'яних та ін.). Запропоновано технологічну схему вилучення діоксиду вуглецю з біогазу з використанням амінового абсорбційного процесу, що дає змогу збільшити концентрацію метану в біогазі до 95 % (О.І. П'ятничко та ін.).

ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України» запропонував методику екодіагностики сільських територій із урахуванням ряду екологічних коефіцієнтів. Виконана екодіагностика показала критичний рівень екозахищеності країни загалом та деяких регіонів, що є наслідком надмірного антропогенного навантаження з боку аграрного виробництва (чл.-кор. НАН України О.М. Бородіна).

Науковці ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України» визначили і оцінили екологічні проблеми Українського Полісся, обумовлені процесами відкритого видобутку корисних копалин, зокрема, бурштину. Розроблено методику вартісної оцінки рекультивациі деградованих територій (В.Є. Філіпович та ін.).

В Українському гідрометеорологічному інституті ДСНС України та НАН України визначено відмінності у впливі регіональних кліматичних змін на умови формування та внутрішньорічний розподіл водного стоку для басейнів головних річок України, розроблено методику короткострокового прогнозування витрат води дощових та сніго-дощових паводків на річках басейну Верхнього Дністра (чл.-кор. НАН України В.І. Осадчий та ін.).

Фахівці ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України» обґрунтували концепцію інтегрованого управління природними ресурсами та механізм екологічно орієнтованого розвитку (А.М. Сундук). Виділено екологічні складові безпеки урбонуральних територій, обґрунтовано формування критеріїв та індикаторів екологічної, природно-техногенної, соціо-еколого-економічної безпеки та сфери поводження з відходами з метою оцінювання рівня сталого розвитку агломерацій урбонурального типу (Г.О. Обиход).

У Інституті економіко-правових досліджень НАН України розроблено напрями модернізації правового регулювання у сфері енергетичного використання побутових відходів (Н.В. Єремєєва). У рамках розроблення правової моделі сталого розвитку держави запропоновано концептуальні підходи до вирішення найважливіших проблем у сфері євроінтеграції, що можуть стати основою для розроблення ефективних методів та засобів захисту національних економічних інтересів у процесі імплементації

Угоди про асоціацію між Україною та ЄС (чл.-кор. НАН України В.А. Устименко).

Учені Інституту географії НАН України розробили комплексну методiku виявлення перспективних для заповідання територій. На її основі обґрунтовано пропозиції щодо створення мережі нових та розширення наявних заповідних територій для різних адміністративних областей України. Сформовано базу даних потенційних для заповідання територій у межах рівнинної України. Запропоновано концепцію оптимальної просторової організації природокористування в Київському Поліссі та розроблено рекомендації щодо інтеграції природоохоронних цілей у територіальне планування (акад. НАН України Л.Г. Руденко та ін.).

Фахівці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України уклали узагальнений список видів рослин Лісостепу України, що підлягають охороні на світовому, державному та регіональному рівнях (І.А. Коротченко). Здійснено оцінку ступеня загрози і необхідності охорони 3000 видів судинних рослин флори України (В.А. Онищенко). Запропоновано створення чотирьох нових біосферних резерватів у степовій зоні України (акад. НАН України Я.П. Дідух та ін.).

В Інституті гідробіології НАН України розроблено концептуальні підходи до визначення ступеня порушень природної структури та функціонування угруповань гідробіонтів гірських річок України та заходи з раціонального використання біотичних ресурсів, покращення екологічного стану та збереження біорізноманіття цих річок. Також розроблено рекомендації щодо підготовки звіту про оцінку впливу на довкілля будівництва малих ГЕС та опрацьовано методiku визначення особливо цінних ділянок річок (чл.-кор. НАН України С.О. Афанасьєв).

Значну увагу було приділено подальшому розвитку міжнародного співробітництва. На 40-й сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО Україну на період 2019—2023 рр. обрано до складу Міжнародної координаційної ради програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (МКР-МАБ) — найвищого керівного органу Програми. На 31 сесії Міжнародної координаційної ради програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» офіційно затверджено транскордонний польсько-український біосферний резерват «Розточчя». Також викона-

но роботи зі створення білорусько-українського транскордонного біосферного резервату «Прип'ятське Полісся». У рамках проекту «Збережемо осетрів Дунаю», який реалізує Всесвітній фонд дикої природи (*WWF*) за фінансування ЄС, фахівці НАН України взяли участь у заходах з обміну досвідом із румунськими колегами щодо збереження цінних видів осетрових риб.

У найближчій перспективі зусилля вчених НАН України буде спрямовано на упровадження затверджених на 70-й сесії Генеральної Асамблеї ООН Цілей сталого розвитку на період до 2030 року, Указу Президента України від 30.09.2019 № 423 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» та реалізацію Лімської Стратегії розвитку програми МАБ та відповідного плану дій щодо її виконання у 2016—2025 рр.

## 2.7. РОБОТА З КАДРАМИ

Складні соціально-економічні умови — систематичне недофінансування наукової сфери, продовження воєнних дій на Сході країни, тимчасова окупація частини її території — спричинили подальші негативні тенденції у кадровому забезпеченні наукових досліджень. Так, на кінець 2019 року загальна чисельність працівників НАН України зменшилася до 28 501 особи (на початку року вона складала 29 206 осіб), з яких у науково-дослідних установах працювали 26 922 особи (2018 року — 27 595), або 94,5 % від загальної кількості співробітників Академії, в організаціях дослідно-виробничої бази — 1241 особа (2018 року — 1295), або 4,4 %, а у загальноакадемічних підприємствах і організаціях сфери обслуговування науки — 338 осіб (проти 316 у 2018 році), або 1,2 %. Порівняно із попереднім роком загальна чисельність працюючих в Академії зменшилася на 705 осіб, або на 2,4 % (2018 року — на 2,2 %). Чисельність наукових працівників зменшилася на 482 особи (у 2018 році — на 255 осіб) і на початок 2020 року становила 14 828 осіб проти 15 310 у попередньому році. Водночас питома вага науковців у загальній кількості працівників наукових установ збільшилася на 2,3 % у порівнянні з минулим роком і складає зараз 55,1 %.

Кількість працівників із науковим ступенем в установах НАН України на 01.01.2020 становить 2382 доктори і 6686 кандидатів наук. Отже, у порівнянні з попереднім роком (2367 докторів і 6746 кандидатів наук) чисельність докторів збільшилась на 15 осіб, а кандидатів наук — на 60 осіб.

Протягом 2019 року кількість науковців, які захистили докторські дисертації, склала 102 особи проти 80 у 2018 році, кількість

тих, хто захистив кандидатські дисертації, також збільшилася — 304 проти 258 осіб у 2018 році. Середній вік тих, хто захистив докторські дисертації, складає 50,6 року, кандидатські — 31,2. Помітно зменшилася кількість наукових працівників без наукового ступеня — 5760 проти 6197 осіб у 2018 році.

На початок 2020 року персональний склад НАН України налічував 180 академіків, 375 членів-кореспондентів і 87 іноземних членів.

2019 року на стажування або тимчасову роботу за кордон виїжджали 442 вчених Академії.

Гендерні співвідношення в НАН України у звітному році мали такий вигляд: серед працівників наукових установ жінок налічується 49,7 %, чоловіків — 50,3 %. Серед наукових працівників жінок 41,1 %, чоловіків — 57,9 %. Серед дійсних членів (академіків) НАН України жінки складають 2,3 %, чоловіки — 97,7 %; серед членів-кореспондентів НАН України, відповідно, 9,1 і 90,9 %. Серед докторів наук жінки складають 21,1 %, чоловіки — 78,9 %, а серед кандидатів наук — 43,5 і 56,5 % відповідно.

У звітному році при 95 наукових установах Академії діяло 125 спеціалізованих вчених рад (у тому числі 115 спеціалізованих вчених рад із захисту дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора наук і 10 — на здобуття наукового ступеня кандидата наук), у яких було захищено 163 докторські та 463 кандидатські дисертації.

Дані про загальну чисельність і склад наукових кадрів в установах та відділеннях НАН України на 01.01.2020 наведено у табл. 6 (див. Додатки).

Середній вік усіх наукових співробітників Академії 2019 року складав 53,9 року. Серед них середній вік академіків НАН України — 77,1; членів-кореспондентів — 71,4; докторів — 64,9; кандидатів наук — 51,1; керівників наукових установ — 67,6; заступників керівників наукових установ — 60,8; учених секретарів — 50,7; завідувачів відділів — 63,3; головних наукових співробітників — 73,6; провідних наукових співробітників — 65,2; старших наукових співробітників — 55,1; наукових співробітників — 48,3; молодших наукових співробітників — 42,0; інженерів та інших — 53,8 року.

Кількість співробітників із науковим ступенем, які досягли пенсійного віку, у наукових установах НАН України на початок

2020 року становила 3971 особу, або 43,7 % від загальної кількості цієї категорії працівників (проти 43,2 % у попередньому році). Серед них: 1758 докторів і 2213 кандидатів наук, що складає 73,8 % від загальної кількості докторів і 33,1 % від загальної кількості кандидатів наук, які працюють у наукових установах НАН України.

Наприкінці звітнього року в докторантурі 52 наукових установ НАН України навчалися 97 осіб, з них 9,3 % (9 осіб) — за контрактом. Більшість докторантів-контрактників навчаються в Інституті держави і права ім. В.М. Корецького НАН України.

2019 року прийнято до докторантури 47 осіб, у тому числі три особи — за контрактом. План прийому до докторантури за державним замовленням складав 50 вакансій, але прийнято на навчання 44 особи, тобто план було виконано на 88 %.

У звітньому році завершили навчання в докторантурі 52 особи, у тому числі шестеро з випускників — контрактники. План випуску з докторантури за державним замовленням виконано на 105 %. Дев'ять осіб (17,3 % від загального випуску) закінчили докторантуру із захистом докторської дисертації. В Інституті кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України достроково захистив докторську дисертацію у віці тридцяти п'яти років С.С. Апостолов.

2019 року для відкриття докторантури було запроваджено нові умови. Згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 03.04.2019 № 283 наявність ліцензії на провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти з відповідної спеціальності є головною умовою для відкриття докторантури. Також потрібна наявність трьох штатних працівників — докторів наук, які мають наукову кваліфікацію за профілем відповідної спеціальності. Кваліфікація згаданих осіб здійснюється за відповідними критеріями. Унаслідок цього було припинено набір до докторантури Інституту космічних досліджень НАН та ДКА України та Інституту гідромеханіки НАН України, які не отримали ліцензії на провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти.

На початок 2020 року в аспірантурі 113 наукових установ НАН України навчалось 1149 осіб, у тому числі 970 — денної форми навчання. У загальній чисельності аспірантів 195 осіб (17 %) навчаються за контрактом (з них понад 85 % — у наукових установах соціогуманітарного профілю). За 2019 рік загальна чисельність

аспірантів збільшилась на 127 осіб (12,4 %), переважно за рахунок збільшення різниці між обсягами прийому до аспірантури та випуску з неї. Основна кількість аспірантів, майже 76 % із загальної кількості аспірантів наукових установ НАН України, навчаються у Києві, біля 11 % — у Харкові, 6 % — у Львові, решта — в Одесі, Дніпрі, Сумах, Ужгороді та Слов'янську.

З 2016 року для подальшого функціонування аспірантури відповідно до ст. 24 Закону України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту» та постанови Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності» науковим установам НАН України було необхідно отримати ліцензії на право провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти. На сьогодні такі ліцензії вже мають 103 наукові установи із 38 спеціальностей за Переліком спеціальностей 2015 року. Порівняно із 2016 роком кількість наукових установ, які отримали відповідні ліцензії, збільшилась майже на 81 %, водночас у 2016—2019 роках припинилася на законних підставах підготовка наукових кадрів через аспірантуру в 31 науковій установі Академії.

Відповідно до Закону України від 18.12.2019 № 392-XI «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти» МОН України має підстави для ухвалення рішення про анулювання ліцензії (з огляду на відсутність провадження освітньої діяльності ліцензіатом) протягом 365 днів. Так, з установ Академії може бути претендентом на анулювання ліцензії Інститут геології і геохімії горючих копалин НАН України. У 2016 році він отримав ліцензію на провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем за спеціальністю 103 «Науки про Землю» (наказ МОН України від 05.09.2016 № 1073), але за період з 2016 до 2019 року не було прийнято до аспірантури жодного аспіранта.

Державне замовлення на підготовку наукових кадрів через аспірантуру Національної академії наук України у 2019 році, у порівнянні із попереднім роком, було збільшено на 8,8 % й становило 335 місць денної форми навчання. План було скориговано з урахуванням кількості наукових установ НАН України, які оформили відповідні ліцензії. Обсяг проектних пропозицій склав близько 470 місць за дер-

жавним замовленням, але у процесі підготовки заявок до конкурсної комісії з відбору виконавців державного замовлення на підготовку наукових кадрів деякі наукові установи НАН України зменшили їх.

За результатами вступних іспитів зараховано 276 осіб на денну форму навчання за державним замовленням, тож 2019 року державний план прийому до аспірантури виконано на 82,4 % (2018 року цей показник складав 91,6 %).

Після проведення вступних іспитів до аспірантури зі 100 наукових установ, які отримали державне замовлення, сім наукових установ не змогли зарахувати жодного аспіранта. До аспірантури Інституту біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України на бюджетні вакансії не було подано жодної заяви, але зараховано одну особу на заочну (контрактну) форму навчання. Загалом на контрактну форму навчання в аспірантурі у 2019 році було прийнято 42 особи (13,2 % від загального обсягу прийому), з них 9 осіб денної форми навчання і 33 — заочної.

Звітного року план випуску з аспірантури складав 91 особу (у тому числі 9 — денної форми навчання). Фактичний випуск становив 96 осіб (у тому числі 15 — денної форми навчання), отже, державний план випуску виконано на 105,5 %. Загалом у звітному році аспірантуру наукових установ НАН України закінчило 112 осіб (16 — денної форми навчання), 16 з них було на контрактній формі навчання. 13 осіб (11 %) завершили навчання в аспірантурі із захистом кандидатської дисертації (у попередньому році — 7,3 %).

Із числа випускників аспірантури денної форми навчання за державним замовленням на роботі в наукових установах НАН України у 2019 році залишено 11 осіб (73,3 %). У попередньому році цей показник складав 70,3 %.

На початок 2019 року в аспірантурі НАН України навчався один іноземний аспірант. У звітному році він закінчив навчання, а до аспірантури Інституту фізики НАН України зараховано аспіранта з Республіки Білорусь за програмою Європейського Союзу з досліджень та інновацій «Горизонт 2020».

Залучення та закріплення в Академії талановитої молоді залишається незадовільним. У звітному 2019 році прийнято на роботу 294 особи з вищою освітою у віці до 35 років (у 2018 році — 398 осіб), у тому числі 61 особа — випускники закладів вищої освіти

2019 року (у 2018 році — 65). Водночас протягом року з наукових установ Академії звільнилося 400 осіб у віці до 35 років (2018 року — 469), серед них 79 осіб — випускники закладів вищої освіти 2016—2019 років (у зв'язку із вступом до аспірантури — 19 осіб, перейшли на роботу в інші установи НАН України — шестеро, з інших причин (за власним бажанням, за сімейними обставинами, незадовільний рівень оплати праці) — 54 особи).

2019 року в 106 наукових установах НАН України проходило практику 3583 студенти (у попередньому році — 3514) із 72 закладів вищої освіти України, двох зарубіжних вищих освітніх закладів (Німеччина, США), восьми коледжів, двох закладів професійно-технічної освіти й одного закладу комунальної освіти. Серед них 799 осіб готували дипломні проекти, 93 — працювали на інженерно-технічних посадах. З числа практикантів прийнято на постійну роботу до установ НАН України 43 особи (2018 року — 44).

Згідно з планами підготовки наукових кадрів вищої кваліфікації в установах НАН України протягом 2019 року передбачався захист 176 докторських і 485 кандидатських дисертацій. Фактичні показники склали 102 докторські, що становить 57,9 % запланованої кількості (2018 року було 80), і 308 кандидатських дисертацій — 63,5 % запланованої кількості (2018 року було 258). Середній вік тих, хто захистив докторські дисертації, складає 49,6 року, кандидатські — 33,2 року.

У звітному році Президія НАН України оголосила і провела конкурси на заміщення посад керівників 12 наукових установ. П'ятеро керівників було обрано і призначено на посаду уперше.

Загалом Відділом наукових і керівних кадрів НАН України упродовж року було підготовлено до розгляду Президією НАН України 340 кадрових питань стосовно затвердження, призначення, звільнення та погодження кандидатур працівників НАН України згідно із чинною номенклатурою посад.

29 науковців НАН України отримували адресну допомогу у вигляді державної стипендії Президента України видатним діячам науки. Серед них 16 осіб — довічні стипендіати.

2019 року 31 співробітника установ, організацій, підприємств НАН України відзначено державними нагородами України. За визначні особисті заслуги перед державою орденом князя Ярослава Мудрого першого та п'ятого ступенів відзначено, відповідно, дві та



чотири особи, орденом «За заслуги» першого, другого та третього ступенів — п'ять, дві і три особи, орденом княгині Ольги третього ступеня — дві особи; присвоєно почесне звання «Заслужений діяч науки і техніки України» десяти вченим, почесне звання «Заслужений лікар України» — трьом особам.

Лауреатами Державної премії України в галузі науки і техніки стали 35 працівників НАН України, премії Кабінету Міністрів України — 11 працівників Академії, премії Президента України для молодих учених — 28 молодих науковців.

Почесною Грамотою Верховної Ради України нагороджено вісім співробітників НАН України, Грамотою Верховної Ради України — три працівники. Почесної Грамоти Кабінету Міністрів України удостоєно двоє вчених Академії, подяки Прем'єр-міністра України — три особи.

За видатні досягнення в галузі дослідження і популяризації національної наукової спадщини академіку НАН України О.С. Онищенко і австрійському вченому Міхаелю Мозеру присуджено Золоту медаль імені В.І. Вернадського НАН України.

49 працівників Академії стали лауреатами премій НАН України імені видатних учених України.

Упродовж 2019 року відзнаками НАН України нагороджено 173 особи: «За наукові досягнення» — 53 особи, «За підготовку наукової зміни» — 37, «За професійні здобутки» — 66, «За сприяння розвитку науки» — 8, відзнакою для молодих вчених «Талант, натхнення, праця» — 9 осіб.

Подякою НАН України відзначено 107 осіб та чотири трудових колективи.

Почесною грамотою Президії НАН України і Центрального комітету профспілки працівників НАН України нагороджені 118 осіб та два трудових колективи.

2019 року звання «Почесний доктор Національної академії наук України» присвоєно: відомому японському вченому, лауреату Нобелівської премії з фізики (2015) Каджиту Такааки; професору, віце-президенту Наньянського технологічного університету з питань науково-дослідної діяльності Лам Кін Йонгу (Сінгапур); відомому китайському вченому, директору Інституту урології Шеньчженьського університету, президенту медичної асоціації м. Шеньчжень Цай Чжіміну.

## 2.8. ВЗАЄМОДІЯ З ОСВІТЯНСЬКОЮ ГАЛУЗЗЮ. РОБОТА З НАУКОВОЮ МОЛОДДЮ

Важливими напрямками діяльності НАН України залишалися підтримання стійких взаємозв'язків науки та освіти, робота з підготовки наукової молоді, її залучення та закріплення в Академії.

Протягом звітного року співпраця вчених та освітян здійснювалася у традиційних ustalених формах. У межах цієї співпраці установи НАН України уклали понад 200 договорів про співробітництво з закладами вищої освіти. Відповідно до них 2019 року здійснювалася практика студентів у наукових установах Академії, індивідуальна робота наукових керівників зі студентами з підготовки курсових і дипломних проєктів, підвищення кваліфікації освітян в наукових установах, захист дисертаційних робіт тощо.

Учені НАН України та МОН України співпрацювали у виконанні близько 200 спільних наукових проєктів і розробок.

Майже 450 вчених наукових установ НАН України та стільки ж учених-освітян входили до складу спеціалізованих рад (вчених рад) відповідно при закладах вищої освіти та при наукових установах Академії. НАН України надавала допомогу освітянам з підготовки кадрів вищої кваліфікації. Так, за звітний період понад 200 науковців-освітян захистили у спеціалізованих вчених радах наукових установ НАН України дисертаційні роботи на здобуття вченого ступеня доктора наук та кандидата наук.

Понад 1200 вчених Академії (з них 121 академік та член-кореспондент НАН України) читали навчальні курси, цикли лекцій із актуальних напрямів науки. Близько 60 вчених НАН України очолювали кафедри у закладах вищої освіти.

Результатом творчої співпраці науковців Академії та освітян став вихід у світ у звітному році майже 200 монографій, підручників і навчальних посібників для вищої школи.

Зокрема, Інститут технічної теплофізики НАН України, Інститут електродинаміки НАН України та Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» 2019 року випустили у ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» спільну монографію «Моделі та міри у вимірюваннях», у якій розглянуто сучасні методи створення моделей і мір у вимірюваннях, фізичні та ймовірнісні міри, простори та базиси сигналів і полів, моделі та міри для діагностування в електроенергетиці, у безеталонних вимірюваннях характеристик композитних матеріалів тощо.

Узагальненим відомостям з основних властивостей атомних ядер, ядерної взаємодії та ядерних процесів присвячений навчальний посібник «Фізика атомного ядра та частинок», опублікований спільно Інститутом ядерних досліджень НАН України та Київським національним університетом імені Тараса Шевченка для студентів фізичних спеціальностей.

Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України підготовлено два навчальних видання: підручник «Мікробіологічні основи мікробного синтезу» спільно з Національним університетом харчових технологій, у якому розглянуто шляхи біосинтезу препаратів на основі біомаси мікроорганізмів, біогенез первинних метаболітів, регуляція біосинтезу амінокислот і підходи до створення штамів-надсинтетиків цих мікробних метаболітів, і навчальний посібник «Мікробіологія, вірусологія та імунологія в запитаннях та відповідях» спільно з Національним медичним університетом ім. О.О. Богомольця та Тернопільським державним медичним університетом ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України, присвячений актуальним питанням загальної мікробіології, імунології, спеціальної вірусології та бактеріології, які найчастіше постають у практичній діяльності лікарів загальної практики — сімейної медицини, інфекціоністів, бактеріологів і працівників спеціалізованих лабораторій.

Інститут економіко-правових досліджень НАН України разом з Київським національним економічним університетом імені Ва-

дима Гетьмана, Департаментом економічного розвитку, торгівлі та туризму Луганської облдержадміністрації, Управлінням у справах іноземців та осіб без громадянства ГУ ДМС України в Донецькій області, Донецькою торгово-промисловою палатою підготували монографію «Економіко-правові засоби стимулюючого впливу на розвиток Донбасу», у якій наведено оцінку стану економіко-правового забезпечення сталого розвитку Донбасу, висвітлено позитивний досвід, а також проблемні питання ведення бізнесу й запропоновано шляхи їх вирішення, сформульовано емпірично та обґрунтовано науково пропозиції щодо запровадження спеціального режиму господарювання, розвитку сектору високотехнологічних і наукоємних виробництв, підвищення ефективності природо- та ресурсокористування.

Протягом звітнього року науковці Академії на регулярній основі також були залучені до експертизи рукописів підручників для загальноосвітніх навчальних закладів на предмет відповідності їхнього змісту сучасним науковим уявленням.

Наявна мережа спільних науково-навчальних структур була задіяна у магістерській підготовці близько 400 студентів. Протягом звітнього року створено три нові спільні науково-навчальні структури.

Тривала підготовка молодих кваліфікованих спеціалістів для роботи в наукових установах відділеннями цільової підготовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка (ВЦП КНУ) та Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». За результатами їхньої діяльності 2019 року до аспірантури НАН України та на роботу до її установ прийшло близько 20 молодих фахівців.

У звітньому році у ВЦП КНУ при НАН України продовжило виконання 10 проєктів науково-дослідних робіт спільних колективів науковців Національної академії наук України та Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

У тісній співпраці з освітянами тривала робота із розширення діяльності Державної наукової установи «Київський академічний університет» (КАУ), зокрема у частині реалізації заходів із ліцензування та акредитації її освітньої діяльності, створення її освітньо-наукових підрозділів. У рамках своєї діяльності з метою

зацікавлення школярів фізикою та математикою КАУ 2019 року провів комплексну олімпіаду для учнів 10-х і 11-х класів. Захід відбувся на базі Київського національного університету імені Тараса Шевченка за підтримки Національного центру «Мала академія наук України».

Наразі залишається важливим завдання для НАН України спільно з МОН України якнайшвидше забезпечити функціонування повноцінного процесу наукової та освітньої діяльності КАУ.

Упродовж 2019 року 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, організовані центральними органами державної влади, а також НАН України у рамках наявної системи цільової фінансової підтримки молоді, та сприяла активній участі молодих науковців у цих конкурсах.

Звітного року 28 молодих учених установ НАН України стали лауреатами премії Президента України для молодих учених, а дев'ять — лауреатами премії Верховної Ради України найталановитішим молодим ученим у галузі фундаментальних і прикладних досліджень і науково-технічних розробок. Молоді вчені-лауреати були премійовані в 17 та дев'яти наукових роботах відповідно. Четверо молодих учених-докторів наук стали стипендіатами іменних стипендій Верховної Ради України для найталановитіших молодих учених. Також молоді вчені НАН України отримали 27 грантів Президента України для підтримки наукових досліджень. Обласними та міськими державними адміністраціями було надано близько 70 стипендій та премій для молодих учених НАН України, зокрема, 18 премій Київського міського голови за особливі досягнення молоді у розбудові столиці України — міста-героя Києва й 38 премій Львівської облдержадміністрації та обласної ради для працівників наукових установ та закладів вищої освіти Львівської області. В установах Академії близько 60 молодим науковцям було призначено премії та стипендії імені видатних учених — колишніх співробітників цих установ.

2019 року за рахунок коштів, передбачених у бюджеті НАН України за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритет-

них напрямів наукових досліджень» за КПКВК 6541230 було реалізовано 30 грантів НАН України дослідницьким лабораторіям (групам) молодих учених НАН України для виконання досліджень за пріоритетними напрямками розвитку науки і техніки. Фінансування кожної лабораторії становило 1 млн грн, а групи — 600 тис. грн. Загалом грантові виплати одержали 126 молодих вчених із 37 наукових установ НАН України. У цілому бюджет 2019 року молодіжних лабораторій (груп) склав 22 млн грн. Ураховуючи важливість продовження такої підтримки наукової молоді НАН України восени 2019 року було проведено новий конкурс на здобуття зазначених грантів. За результатами конкурсу фінансування отримали дев'ять лабораторій і 27 груп молодих вчених.

Проведено 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 2019 року стипендії Президента України та НАН України отримують 274 і 320 науковців НАН України відповідно. Треба зазначити, що через недостатній обсяг державного фінансування Комітет з Державних премій України в галузі науки і техніки восени 2019 року конкурс на заміщення поточних вакансій на здобуття стипендій Президента України для молодих вчених не оголошував.

За ініціативи НАН України постановою Кабінету Міністрів України від 15.05.2019 № 442 «Про внесення змін до постанов Кабінету Міністрів України від 26 вересня 2002 р. № 1462 і від 27 серпня 2008 р. № 757» з 01.07.2019 суттєво збільшено розмір стипендій Президента України для молодих вчених, який зараз складає три прожиткових мінімуми для працездатних осіб кожна, і з 01.12.2019 становить 6306 грн. Також постановою Президії НАН України від 25.09.2019 № 232 з 01.01.2020 удвічі збільшено розмір стипендій НАН України для молодих вчених — до 3784 грн.

Звітного року розпочато фінансування 103 кращих проєктів науково-дослідних робіт молодих учених НАН України, що виконуватимуться впродовж 2019—2020 рр. Для цього 2019 року було виділено 4,8 млн грн.

Протягом звітнього року на засіданнях Президії НАН України заслухано наукові повідомлення шести молодих учених. Молоді вчені-доповідачі отримують змогу відкрити додаткові річні відомчі

теми за тематикою наукових повідомлень та бути їх керівниками. Обсяг фінансування тем — 50 тис. грн для кандидатів та 70 тис. грн для докторів наук.

За проєктом «Наукова книга. Молоді вчені» у ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» було надруковано п'ять наукових монографій молодих учених, серед них: М.П. Гоголя «Туга за людяністю. Екзистенційний вимір і поетика прози Данила Кіша», Ю.А. Чернобров «Історія синтаксичних термінів української мови: ХІХ — перша половина ХХ ст.», Т.М. Волковічер «Вербальні тексти у народній вишивці кінця ХІХ — першої половини ХХ ст.: генеза, семантика, прагматика». Науково-видавничою радою НАН України проведено рецензування та відібрано 10 рукописів наукових робіт для підготовки і випуску 2020 року.

У грудні 2019 року у зв'язку із завершенням терміну повноважень Ради молодих вчених НАН України, що функціонує при Президії НАН України, Рада сформувала новий склад та обрала керівництво. Упродовж року Рада молодих вчених НАН України взяла активну участь у проведенні ряду науково-популярних заходів, зокрема «Днів науки». Весняні «Дні науки» відбулись у рамках Міжнародного дня рослин та Міжнародного дня музеїв, а осінні були приурочені до «Всесвітнього дня науки в ім'я миру та розвитку».

За активної участі молодих вчених НАН України відбулися читання науково-популярних лекцій, літні школи для учнів Малої академії наук тощо.

Станом на 31.12.2019 в наукових установах НАН України (без інженерів і докторантів) працювали 1734 молодих вчених (віком до 35 років), які обіймали посади від молодшого до головного наукового співробітника та науково-керівні посади. Ступінь кандидата наук серед молодих учених мали 1031. З урахуванням нового визначення «молодий вчений», відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», в наукових установах НАН України працювало 2270 молодих вчених, серед них 36 докторів наук віком до 40 років.

На жаль, шостий рік поспіль триває процес скорочення чисельності молодих учених в НАН України. Загальна кількість молодих учених, які обіймають вищезазначені посади, у порівнянні з 2018 роком зменшилася на 15 %. Також скоротилася на 5 % чисельність

молодих учених — кандидатів наук. По відношенню до 2013 року ці показники становлять 32 % та 24 % відповідно.

Критична ситуацію із залученням молоді до науки пов'язана, в першу чергу, з недостатнім рівнем фінансування науки. Необхідні невідкладні заходи, передовсім на державному рівні, які забезпечили б піднесення престижності наукової діяльності, вирішення соціальних потреб молодих науковців. Важливо також продовжити практику щорічного передбачення у Державному бюджеті України суттєвих коштів для підтримки наукової молоді, зокрема шляхом створення молодіжних лабораторій та груп.

---

## 2.9. МІЖНАРОДНЕ НАУКОВЕ ТА НАУКОВО-ТЕХНІЧНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО

Протягом звітнього року діяльність НАН України з підтримки та розширення спектра та географії міжнародного наукового і науково-технічного співробітництва залишалася незмінно важливою складовою її статутної діяльності та відповідала реалізації завдань Концепції розвитку Національної академії наук України на 2014—2023 роки.

Установи та науковці Академії брали участь у програмній діяльності впливових міжнародних організацій, співпрацювали з провідними науковими центрами інших країн, у першу чергу держав-членів Європейського Союзу, спрямовуючи зусилля на забезпечення шляхом такої співпраці вирішення низки актуальних для України проблем, зокрема визначених ООН як Цілі сталого розвитку для України.

У ході підготовки до 40 сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України як національний координатор Міжурядової програми ЮНЕСКО «Інформація для всіх» розробив пропозиції щодо розвитку Українського сегменту цієї програми, вироблення стратегічного підходу, національних пріоритетів та індикаторів розвитку інформаційного суспільства, а також забезпечував координацію і популяризацію зазначеної програми в Україні. В рамках цієї ж програми ЮНЕСКО доповіди «Долі мов у мережецентричному світі та проєкт Всесвітній лінгвістичний діалог» та «Інтелектуальні лінгвістичні технології в контексті когнітивно-комунікативного механізму еволюції» бу-

ли представлені на двох міжнародних конференціях відповідної тематики. Представники НАН України також брали участь у розробці пропозицій щодо впровадження в Україні Лімського плану дій для програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» та формування Всесвітньої мережі біосферних резерватів на період до 2025 року, в обговоренні питань щодо реалізації Стратегії виконання Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, робочих нарадах щодо підготовки номінаційної форми для нового біосферного резервату «Прип'ятське Полісся» та щодо вирішення питань зонування Чорноморського біосферного резервату. Рішенням Генеральної конференції ЮНЕСКО Україну було обрано до Міжнародної координаційної ради Програми ЮНЕСКО «Людина та біосфера» (МКР-МАБ), не в останню чергу завдяки суттєвому внеску НАН України у реалізацію цієї програми.

Важливим напрямом міжнародного співробітництва Академії залишається й надалі участь у діяльності Міжнародної асоціації академій наук (МААН), а також розвиток двосторонніх зв'язків із академіями наук — членами цієї асоціації. У вересні 2019 року у м. Душанбе (Республіка Таджикистан) відбулося чергове засідання Ради МААН, в якому взяла участь делегація НАН України на чолі з віцепрезидентом НАН України акад. НАН України В.Г. Кошечком. У рамках роботи Ради МААН проведено міжнародну наукову конференцію «Роль молодих вчених у розвитку науки, інновацій та технологій». Ураховуючи визначний внесок у розвиток МААН президента НАН України акад. НАН України Б.Є. Патона, який був її засновником та першим президентом близько 25 років, на засіданні Ради МААН його було обрано почесним президентом МААН. На засіданні ухвалено Декларацію про розвиток МААН на період до 2030 року та низку інших рішень. Щорічна сесія Ради МААН з нових матеріалів відбулася в травні 2019 року в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України, де, зокрема, на секції «Полімерні матеріали» білоруські представники висловили зацікавленість у розширенні співробітництва в цій галузі.

Успішно тривала співпраця НАН України з Національною академією наук Білорусі. 2019 року завершено виконання 10 україно-білоруських проєктів другого спільного конкурсу НАН України та НАН Білорусі з паритетним фінансуванням. Результати спільних



досліджень стали вагомим внеском у розвиток фундаментальної і прикладної науки.

Зокрема за проектом «Властивості високоенергетичних компресійних потоків плазми, що генеруються в плазмодинамічних системах нового покоління», який виконував Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України спільно з Інститутом тепло- і масообміну НАН Білорусі? проведено системні дослідження фундаментальних властивостей плазмових потоків, які стискаються під дією власних магнітних полів, поза межами прискорювального каналу. Досліджено особливості формування зони компресії, залежність її розміру, просторового положення і величини густини плазми в зоні максимального стиснення від початкової концентрації робочого газу. Запропоновано спосіб керування положенням зони компресії в плазмодинамічних пристроях, що дає можливість збільшити термін служби електродної системи. Отримані протягом виконання проекту результати важливі як для фундаментальних досліджень течії плазми, так і в практичному плані — для розробки нових технологій плазмової обробки різноманітних матеріалів.

Проект «Електроімпульсні процеси випаровування і конденсації, а також вибухові імпульсні процеси компактування і спікання матеріалів на основі МАХ-фаз» виконували спільно Науково-дослідний інститут імпульсних процесів з дослідним виробництвом ДНУ «Інститут порошкової металургії» НАН Білорусі та Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України. Він був спрямований на розробку матеріалів на основі МАХ-фаз систем Ti-(Si, Al)-C, (V, Cr)-Al-C і покриттів на основі МАХ-фаз багатофункціонального призначення. Іонно-плазмовим методом були осаджені високощільні електропровідні і кавітаційностійкі покриття з малою питомою вагою на базі МАХ-фази  $Ti_3AlC$ , поверхня яких не втрачає високого рівня електропровідності після тривалого нагріву на повітрі, що робить зазначені покриття надзвичайно перспективними для нанесення на лопатки турбін, виготовлення інтерконектів паливних комірок, а також інших високотемпературних застосувань, де окрім високотемпературної стійкості необхідно тривалий час зберігати високий рівень поверхневої електропровідності.

За проектом «Розробка композиційних ультра- та нанофільтраційних мембран із заданими функціональними властивостями для комплексної переробки відходів харчової промисловості» фахівці Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України спільно з колегами з ДНУ «Інститут фізико-органічної хімії НАН Білорусі» розробили і дослідили ряд нанокомпозитів гідратованих оксидів Ti, Zr, Fe, модифікованих оксидом графену. На цій основі виготовлено мембрани різного складу. Проаналізовано їхню морфологію та функціональні властивості в процесах концентрування білкових продуктів із різних відходів підприємств харчової промисловості. Встановлено основні фактори впливу на селективність, іоннообмінну ємність і механічну міцність мембранних систем. З'ясовано механізм забруднення композитних мембран. Розроблені фільтраційні мембрани виявились придатними до застосування також у технологіях очищення води.

Традиційно активним і результативним було співробітництво інститутів Академії з науковими установами країн Центральної Європи, в тому числі за двосторонніми угодами, що передбачають обмін короткостроковими візитами науковців.

Завершилися трирічні двосторонні проекти з установами академій наук Чехії та Словаччини, проведено наступні чергові конкурси з відбору таких проектів на період 2020—2022 рр., у результаті яких затверджено п'ять проектів з Чеською АН та 10 зі Словацькою АН. За завершеними проектами отримано нові речовини та матеріали, запропоновано і реалізовано новий метод експериментального дослідження спектрів електрон-фононної взаємодії надпровідних матеріалів, розроблено методичні підходи до розв'язання впливу глобальних змін клімату на водні ресурси, досліджено та проаналізовано фізичні процеси в катаклізмічних подвійних зорях, виконано 3D інтерпретацію будови консолідованої кори Карпатсько-Паннонського басейну тощо.

Чимало вагомих результатів досягнуто в ході виконання українсько-польських проектів. Одним із важливих здобутків співпраці українських і польських фізиків є відкриття нового механізму тепlopереносу в кристалах. Результати спільних досліджень у галузі підвищення надійності та ефективності експлуатації теплоенергетичних агрегатів упроваджено на ряді турбобудівних підприємств

України і Польщі. Творчим колективом українських і польських фахівців уперше вирошено нові лазерні кристали та досліджено їхні властивості, що відкриває широкі можливості для створення нової елементної бази виробництва лазерних приладів. Науковці НАН України та ПАН спільно визначили алгоритми оптимального режиму очищення стоків, а також очищення стоків із додаванням бурого шламу, що має інноваційну та практичну перспективу.

Відбувся другий конкурс на здобуття премії Національної академії наук України і Польської академії наук за видатні наукові результати, отримані в ході спільних досліджень учених двох Академій у галузі природничих, технічних, гуманітарних і суспільних наук. За одержані результати в ході спільного виконання циклу досліджень «Нові механізми теплопровідності непровідних твердих речовин» переможцями у 2019 році стали науковці Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України та Інституту низьких температур і структурних досліджень ПАН.

Продовжено щорічні конкурсні програми надання грантів для науково-дослідних візитів молодих українських вчених від наших партнерів — Польської академії наук та Королівського товариства Канади (*The Royal Society of Canada*), за результатами яких 20 представників НАН України відвідали наукові установи Польщі та двоє представників — Канади. Крім цього активно використовувалися можливості численних закордонних фондів і програм для отримання індивідуальних грантів і стипендій, що допомогло підтримувати належний рівень досліджень, передовсім експериментальних, а кількість індивідуальних грантів, в основному короткотермінових, сягає сотен.

Успішно розвивається співробітництво з науковими центрами Німеччини, значну роль в якому відіграє Київський академічний університет НАН України та МОН України (КАУ). Уперше за останні десять років Україну відвідала делегація Федерального міністерства освіти та наукових досліджень Німеччини на чолі із заступником міністра Томасом Рахелем. У рамках цього візиту гості відвідали Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України та КАУ. Під час перебування глава делегації ФРН відмітив успішність проєкту *UKRATOR*, який за фінансування Федерального міністерства освіти та досліджень Німеччини виконує КАУ і для реалізації

якого спільно з Інститутом дослідження твердих тіл та матеріалів м. Дрезден було на конкурсній основі відібрано п'ять студентів-магістрів, один аспірант та два кандидати наук. Очікується, що студенти й аспіранти захищатимуться в Україні, що буде підставою для встановлення постійного співробітництва між українськими та німецькими науковими керівниками цих студентів. Німецькі представники високо оцінили також проєкт створення Інноваційного технологічного парку «Академ.Сіті», який реалізується інноваційним центром КАУ в партнерстві із Технопарком *Berlin Adlershof*. Томас Рахель наголосив також на особливій зацікавленості у продовженні багаторічної результативної двосторонньої співпраці вчених Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України та Науково-дослідного центру м. Юліх і урочисто передав українським ученим модель циклотрону.

У рамках міжнародного проєкту «Німецько-українське університетське партнерство з трансферу технологій», що реалізується Університетом ім. Юліуса Максиміліана м. Вюрцбург спільно з українськими партнерами — КАУ та Львівським національним університетом імені Івана Франка — за підтримки програми *DIES* Німецької служби академічних обмінів (*DAAD*), відбулася конференція та круглий стіл «Трансфер технологій: можливості співпраці науки та бізнесу» з обміну досвідом й обговорення перспектив співпраці в частині запровадження механізмів та інструментів, які сприятимуть активнішому залученню вчених до інноваційної діяльності, а бізнесу — до інвестування у наукові дослідження. У фокусі цієї зустрічі перебували питання щодо нових матеріалів, інновацій у металургії, технологій 3D-друку й інших сучасних трендів, пов'язаних із цифровізацією та впровадженням в Україні концепції Індустрії 4.0. До участі в ній долучилися представники українського бізнесу та компанії *LG Electronics* в Україні, а також національний контактний пункт програми «Горизонт 2020» за відповідним напрямом, представник якого розповів про пріоритети програми «Горизонт 2020» та наступної «Горизонт Європа» з розвитку інновацій у матеріалознавстві.

Важливим показником конкурентоспроможності науковців НАН України є їхня участь у таких міжнародних програмах, як програма Європейської комісії «Горизонт 2020» та програма НАТО «Наука заради миру і безпеки».

2019 року колективи установ НАН України продовжували виконувати 30 проєктів програми «Горизонт 2020» із загальної кількості 40 проєктів за участі академічних установ. Виконання шести з них розпочато 2019 року, причому за одним з них — «Запровадження загальноєвропейського досвіду для відновлення Центру нейронаук світового рівня у Києві» — координатором став Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця. Реалізація цього проєкту забезпечить додаткові можливості для наукових досліджень світового рівня, а також підготовку аспірантів із залученням європейських університетів. *Neurotwin* дає можливість українським вченим працювати з колегами з Німеччини, Великої Британії, Австрії, Швеції, Португалії. Це вже другий проєкт цієї програми, спрямований на підвищення рівня досліджень і представлення в світовому науковому просторі наукових установ НАН України шляхом удосконалення внутрішньої інфраструктури, управління та навчання наукового персоналу залученню та використанню міжнародної фінансової підтримки.

Активну діяльність розгорнув Національний контактний пункт, створений на базі ННЦ ХФТІ в рамках проєкту *UAinEURATOM* задля більшого залучення та поглиблення інтеграції українських вчених і молодих науковців до європейської спільноти з ядерних досліджень, підтримки участі українських науково-дослідних інститутів, університетів, виробничих підприємств, малого та середнього бізнесу у програмі Євратом шляхом організації інформаційних заходів, регулярних тренінгів, участі в фахових конференціях, інформування про можливості використання інфраструктур з ядерних досліджень Об'єднаного дослідницького центру (*JRC*).

Триває успішна реалізація проєкту *ERA-PLANET* та його складових: *SMURBS*, *GEOEssential* та *IGOSP*. За цими «внутрішніми» проєктами запропоновано та апробовано для території Київської області метод визначення населених пунктів у зоні ризику торфових пожеж, що базується на оцінюванні температури земної поверхні за даними супутників *Landsat-7*, *Landsat-8*; розроблено програмне рішення для візуалізації даних, завантажених у хмарне сховище геопросторової інформації на основі веб-ГІС *MapStore2*, та повністю перекладений на українську мову інтерфейс користувача; покращено технологію визначення індикаторів цілей сталого розвитку за даними спостереження Землі на основі *NEXUS* підходу з викорис-

танням супутникових даних високого просторового розрізнення та найсучаснішої методології глибинного навчання для класифікації земного покриття та оцінки продуктивності землі; виконано огляд та аналіз наземних і супутникових вимірювань *PM2.5 / PM10*, а також досліджено сучасний стан моніторингу якості повітря та проаналізовано фактори опосередкованого впливу на поширення стійких органічних забруднювачів у системі «океан — атмосфера». Ураховуючи тісну співпрацю з європейськими партнерами та значний внесок у реалізацію проєктів, пов'язаних із супутниковими спостереженнями Землі, та для подальшої інтенсифікації співпраці профільних наукових установ України та Європи представника НАН України звітного року було включено до складу Європейської координаційної групи з дослідження Землі *GEO-EuroGEOSS*.

Високу оцінку Єврокомісії отримав завершений НАН України координаційний проєкт *AERO-UA* зі стимулювання науково-дослідницького співробітництва між Україною та ЄС в авіаційній галузі, результатом якого стало залучення українських представників до європейських авіаційних мереж та організацій, виконання науковцями п'яти академічних установ спільних пілотних проєктів з партнерами із країн ЄС, підготовка на їхній основі та подання на відповідні конкурси програм ЄС семи проєктних заявок та 12 пропозицій з комерціалізації результатів досліджень через мережу європейського підприємництва *EEN*.

Вчені Інституту прикладних проблем механіки і математики є учасниками міжнародного проєкту *SST-1M*, спрямованого на розвиток однієї з панєвропейських дослідницьких інфраструктур — Масиву черенковських гама-телескопів (*CTA*), яка охоплює понад півтори тисячі учених із 200 дослідницьких центрів 31 країни. Протягом минулого року в рамках імплементації цього проєкту та виконання цільової комплексної програми НАН України з космічних досліджень вони розробили програмні засоби для калібрування малого черенковського телескопу та проаналізували тестові експериментальні дані, отримані прототипом черенковського телескопу *SST-1M* у м. Краків (Польща), з метою виявлення подій детектування мюонів цим телескопом.

З огляду на важливість приєднання України до Європейської хмари відкритої науки (*European Open Science Cloud, EOSC*), заснова-

ної на використанні хмарних технологій та об'єднанні національних технічних та інформаційних ресурсів європейських держав, ряд академічних установ у рамках програми інформатизації НАН України взяли участь у підготовчих кроках для повноцінного використання та наповнення відповідних сервісів. Розгорнуто та апробовано програмне забезпечення, необхідне для створення інфраструктури наукових даних у наукових спільнотах, яке є обов'язковою умовою для входження до Європейської інфраструктури даних *EUDAT*. Продовжуючи взаємодію з Європейською Грід-ініціативою (*EGI*), підтверджено сертифікацію хмарного кластеру НАН України відповідно до вимог *EGI*, сформовано бібліотеку образів типових віртуальних машин і надано доступ до бібліотеки образів віртуальних машин *EGI*, встановлено та впроваджено додаткові сервіси взаємодії кластеру Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України та *EGI*. Це дало змогу взяти участь у підготовці майбутньої проектної заявки на найближчий конкурс з розвитку е-інфраструктур програми «Горизонт 2020».

Співпраця з науковими програмами НАТО дає вченим НАН України можливість використовувати додаткові джерела фінансування для покращення матеріально-технічного забезпечення досліджень і розширювати міжнародні контакти, збільшувати їхній внесок у розвиток миру та глобальної безпеки.

Минулого року науковці 14 академічних установ працювали над реалізацією 18 проектів програми НАТО «Наука заради миру і безпеки», які стосувалися, зокрема, розробки компактних сенсорних систем для безпілотних літальних апаратів; голографічного та імпульсного радарів підповерхневого зондування для виявлення мін і саморобних вибухових пристроїв; рентабельного 3D пристрою для обробки мікрохвильових зображень небезпечних об'єктів, які перевозяться людьми на значні відстані; системи шумових радарів для прихованого огляду повітряних і морських кордонів; магнітнорезонансної та мікрохвильової реєстрації саморобних вибухових та заборонених матеріалів; легкого джерела струму з високою ємністю для забезпечення приладів військовослужбовців електричною енергією; металевих нанокристалів для високочутливого детектування біохімічних агентів у надмалих кількостях; новітніх нанотехнологій для раннього виявлення забруднення навколишнього середовища тощо.

Досвід участі з реалізації проектів у рамках Програми НАТО «Наука заради миру і безпеки» (*SPS*) було презентовано їх виконавцями в листопаді 2019 року в ході Інформаційного дня цієї програми в Україні, організованої офісом НАТО. Старша радниця з питань Програми «Наука заради миру та безпеки» та партнерства відділу нових проблем безпеки НАТО Деніз Бетен під час зустрічі з керівництвом Академії серед «історії успіху» Програми зазначила, що, залучаючи українських науковців до досліджень високого рівня і діяльності з розбудови потенціалу, програма *SPS* активно підтримує українські наукові і академічні установи, зміцнюючи таким чином українську науку. Окремо було наголошено на високому рівні колективів НАН України, зокрема Інституту радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова, представник якого очолив проблемну групу з розвитку основ шумової радіолокації в країнах НАТО і партнерських країнах. На основі трьох проектів Програми утворено консорціум *DEXTER* для спільного вирішення завдання виявлення зброї та вибухівки з метою попередження терористичних актів у місцях скупчення людей.

У цілому, висока оцінка закордонними партнерами досвіду та рівня науковців НАН України засвідчена тим, що сотні фахівців із багатьох наукових установ Академії є експертами міжнародних організацій *OESD*, *МАБ ЮНЕСКО*, *МАГАТЕ* тощо, а наукові колективи долучаються до міжнародних проектів.

Так, науковці Інституту гідробіології взяли участь у четвертому спільному міжнародному обстеженні річки Дунай (*Joint Danube Surveys 4, JDS4*). Четверта експедиція розпочалась у червні 2019 року та наприкінці місяця дісталась України. *ICPDR* уже втретє залучає Інститут до участі в роботах *JDS* на території України. Основною метою обстежень *JDS4* було отримання достовірної та зіставної інформації про спеціально відібрані елементи якості вод по всій довжині річки включно з її притоками, а також гармонізація практики та процедур моніторингу вод відповідно до Водної рамкової директиви ЄС шляхом тісної міжнародної координації та співпраці.

За участі шести установ НАН України минулого року тривав третій етап японсько-українського науково-технічного проекту «Покращення радіаційного контролю навколишнього середовища та законодавчої бази в Україні для екологічної реабілітації радіоак-



тивно забруднених майданчиків» (2017—2021), який фінансується японською державною програмою *SATREPS (Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development*, «Науково-технічне дослідницьке партнерство за для сталого розвитку») і партнером з японської сторони є Інститут радіоактивності доквілля Університету Фукусіми.

Традиційно активним 2019 року було науково-технічне співробітництво НАН України з науковими установами, університетами та промисловими підприємствами Китайської Народної Республіки. Взаємодія з китайськими партнерами здійснювалася в рамках 32 міжакадемічних та близько 100 прямих угод інститутів з їхніми китайськими партнерами.

Найпріоритетнішими галузями двосторонньої співпраці залишаються матеріалознавство, зварювання і споріднені технології, хімія і біохімія, інформаційні технології, енергетика та ядерна енергетика.

Зокрема, науковці Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України виконували спільні роботи з Університетом Технології Женьгун, Міжнародний Центр Науки Майбутнього, щодо створення нових наноматеріалів, адсорбентів, біоактивних речовин і матеріалів, дослідження явищ на межах поділу тощо.

Інститут проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача НАН України уклав угоду про наукову співпрацю з лабораторією механіки і контролю механічних структур Університету аеронавтики і астронавтики (м. Нанкін) стосовно теоретичних досліджень, спрямованих на розвиток ефективних аналітичних методів розв'язування задач теорії пружності та термопружності. Інститут проблем реєстрації інформації НАН України спільно з Інститутом прикладного системного аналізу НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та Інститутом досліджень інформації Академії наук провінції Шаньдун 2019 року створив Китайсько-українську спільну лабораторію інформаційних наук та інженерних знань.

У травні 2019 року Інститут проблем безпеки АЕС НАН України, Чорнобильська АЕС, Державне агентство з управління зоною відчуження та компанія «Сянчу Груп» ухвалили рішення про створення українсько-китайської комплексної лабораторії для дослі-

джень і випробувань в умовах високої радіоактивності. Лабораторію буде розміщено на території об'єкту «Укриття», що зробить її єдиною у світі лабораторією, яка уможливить дослідження та випробування прототипів створеного обладнання в реальних умовах за високого рівня випромінювання. Місією лабораторії буде тестування та випробування дистанційно керованого обладнання для підвищення його радіаційної стійкості, оптимізації конструкції, вдосконалення технологічних рішень, і, завдяки цьому, — підвищення безпеки експлуатації обладнання для ядерної енергетики та збереження провідних позицій у сфері радіаційно-стійких технологій.

Співпраці Академії з КНР завжди був притаманний активний двосторонній обмін візитами. Минулий рік не став винятком. Так, найзначущою міжнародною подією українсько-китайських наукових взаємин став візит до НАН України делегації Народного уряду і ряду інститутів академії наук провінції Шаньдун та зустріч із делегацією керівництва Академії. За її результатами було підписано Рамкову угоду про науково-технологічне співробітництво між НАН України та Урядом провінції Шаньдун, а також вісім угод щодо науково-технічного співробітництва установ НАН України й Академії наук провінції Шаньдун і виконання спільних наукових проєктів.

Серед установ НАН України, які активно і успішно розвивають співробітництво з КНР, слід відзначити Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона, Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського, Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича.

Важливим перспективним аспектом розширення українсько-китайського співробітництва у науково-технічній та інноваційній сферах є створення спільних наукових лабораторій, центрів, науково-освітніх та науково-виробничих інтегрованих структур.

Загалом активне міжнародне співробітництво НАН України та її установ забезпечували 138 угод з науковими організаціями понад 50 країн світу. Воно здійснювалося в рамках понад 600 прямих двосторонніх і багатосторонніх угод окремих установ Академії з іноземними партнерами. Більше 2 тисяч науковців НАН України взяли участь у численних міжнародних наукових заходах за кордоном.



### **3. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**



---

### **3.1. НАУКОВО-ЕКСПЕРТНА ДІЯЛЬНІСТЬ В ІНТЕРЕСАХ ТА НА ЗАМОВЛЕННЯ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ ВЛАДИ**

Національна академія наук України як вища наукова самоврядна організація України здійснює незалежну наукову оцінку проєктів стратегічних, прогнозних і програмних документів (доктрин, концепцій, стратегій тощо), за дорученням Президента України, Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України та з власної ініціативи розробляє пропозиції щодо засад державної наукової і науково-технічної політики, прогнози, інформаційно-аналітичні матеріали, рекомендації щодо суспільно-політичного, соціально-економічного, науково-технічного, інноваційного та гуманітарного розвитку держави, здійснює наукову експертизу проєктів законів, державних рішень і програм.

Протягом звітного періоду установами НАН України на замовлення різних органів державної влади було надано понад 2330 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. Провідні правознавці НАН України брали участь у роботі державних та урядових комісій і комітетів, національних рад та агентств, активно працювали над удосконаленням та реалізацією положень Конституції України, проєктами окремих кодексів та інших нормативно-правових актів, проводили експертизи та надавали науково-консультативну і науково-методичну допомогу Конституційному Суду України, профільним комітетам Верховної Ради України, Головному управлінню Служби безпеки України, Ге-

неральній прокуратурі України, Прокуратурі АРК, Кабінету Міністрів України, Міністерству юстиції України, Міністерству освіти і науки України.

Результати досліджень науковців НАН України застосовано під час підготовки ряду програмних і підсумкових прогнозних документів. Серед них: Стратегія національної безпеки України, щорічне Послання Президента України «Про внутрішнє та зовнішнє становище України», Державна стратегія регіонального розвитку на період до 2027 року, Щорічна доповідь про становище молоді в Україні, Національний план дій з охорони навколишнього природного середовища на 2020—2025 роки, Національна стратегія щодо поводження з інвазійними чужорідними видами флори і фауни в Україні на період до 2030 року тощо.

До Офісу Президента України направлені зауваження та пропозиції до проекту Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обігу земель сільськогосподарського призначення». У матеріалі визначено загрози та негативні наслідки для суспільства у разі ухвалення законопроекту у даній редакції, зокрема загроза продовольчому самозабезпеченню, витіснення дрібних виробників, звуження економічної бази розвитку сільських територій, руйнування демографічного і економічного потенціалу розвитку сімейного фермерства. Фахівці з енергетики підготували для Офісу Президента України аналітичні матеріали щодо подальшого впровадження в Україні нормативно-правових документів для розвитку водневих технологій і створення водневої економіки в Україні, а також урегулювання проблемних питань запровадження нової моделі ринку електричної енергії.

Одним із найважливіших напрямів науково-експертної діяльності Академії є науково-методичне забезпечення законотворчої діяльності Верховної Ради України. 2019 року до відповідних комітетів Верховної Ради було направлено більше двохсот пропозицій, висновків і зауважень до проектів Законів України, що регулюють діяльність у різних сферах суспільного життя, зокрема до проектів Законів України «Про податковий суверенітет України та офшорні компанії», «Про залізничний транспорт в Україні», «Про внутрішній водний транспорт», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо обігу земель сільськогосподарсько-

го призначення», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо імплементації окремих положень законодавства Європейського Союзу у сфері інтелектуальної власності», «Про правовий режим території, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи», «Про внесення змін до Закону України «Про географічні назви» щодо удосконалення діяльності, пов'язаної із встановленням, унормуванням, обліком, реєстрацією, використанням та збереженням географічних назв», «Про порядок застосування мов в Україні», «Про території Смарагдової мережі», «Про внесення змін до статті 81 Конституції України (щодо додаткових підстав дострокового припинення повноважень народного депутата України)», «Про адміністративну процедуру», «Про авторське право і суміжні права», «Про статус кримськотатарського народу в Україні», «Про повну загальну середню освіту», «Про внесення змін до деяких законів України щодо діяльності релігійних організацій», «Про українську жестову мову» тощо.

До Комітету Верховної Ради України з питань економічного розвитку направлено пропозиції НАН України щодо започаткування національних програм з розвитку ядерної енергетики, наращування обсягів видобування природного газу і нафти, розвитку медицини, охорони здоров'я та забезпечення населення України лікарськими препаратами, упровадження інноваційних технологій у сільське господарство та агропромисловість, а також пропозиції щодо участі установ Академії у виконанні завдань Державної цільової програми розвитку озброєння та військової техніки. Зазначені пропозиції були обговорені на спільному засіданні Бюро Президії НАН України та членів Комітету Верховної Ради України з питань економічного розвитку за участі керівників наукових установ Академії.

До Комітету Верховної Ради України з питань соціальної політики, зайнятості та пенсійного забезпечення направлено науково-аналітичну записку «Соціально-економічна конвергенція України та Європейського Союзу: стан, проблеми й інструменти їх вирішення». Актуальність записки полягає у визначенні реальних загроз соціальної дивергенції між Україною та ЄС у процесі європейської інтеграції нашої держави; розкритті капіталізаційного, демографічного та міграційного чинників, що обумовлюють ви-

никнення таких загроз; обґрунтуванні механізмів переходу України від традиційної соціальної політики до політики соціальної якості.

Науковці Академії підготували інформаційно-аналітичні матеріали до парламентських і комітетських слухань з питань: «Впровадження Концепції сталого розвитку України до 2030 року», «Про стан реалізації Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Пріоритети екологічної політики Верховної Ради України на наступні п'ять років», «Соціальна політика в Україні на 2020—2024 роки», «Щодо збалансованого розвитку людського капіталу в Україні», «Проблеми формування заробітної плати в бюджетній сфері та на державних підприємствах», «Соціальний захист людей похилого віку», «Проблеми формування прожиткового мінімуму в Україні», «Стан, проблеми та перспективи охорони культурної спадщини в Україні» тощо.

НАН України бере активну участь у формуванні державної наукової та науково-технічної політики. 5 листопада 2019 року на засіданні Національної ради України з питань розвитку науки і технологій під головуванням прем'єр-міністра України, Голови Національної ради України з питань розвитку науки і технологій О.В. Гончарука відбулося обговорення засад державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності. Враховуючи, що вагомою складовою цієї політики має бути ефективне законодавче забезпечення, НАН України підготувала та направила прем'єр-міністру України та до Комітету Верховної Ради України з питань освіти, науки та інновацій пропозиції про внесення змін до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», зокрема щодо: розширення повноважень НАН України з питань координації, планування, та оцінювання ефективності здійснення фундаментальних досліджень; пільгових умов оподаткування наукових установ; можливості оплати публікацій українськими науковцями за кордоном із коштів, передбачених на виконання наукових досліджень, із рахунків наукових установ; державної реєстрації електронних наукових періодичних видань; посилення кадрового забезпечення нових і найактуальніших наукових напрямів; обов'язкового затвердження результатів державної експертизи, у тому числі й екологічної, в НАН України; можливості запровадження гнучкого режиму робочого часу та дистанційного режиму праці в наукових

установах та закладах вищої освіти тощо. Також направлено законодавчі ініціативи щодо актуальних змін до Податкового, Бюджетного та Господарського кодексів, зокрема стосовно звільнення від оподаткування наукових установ, в оперативному управлінні (розпорядженні) яких перебувають об'єкти природно-заповідного фонду України загальнодержавного значення, врегулювання перерахування дивідендів від діяльності стартапів, створених закладами вищої освіти та науковими установами, до цих організацій тощо, а також проекти законів України «Про спеціальний режим інноваційної діяльності інноваційних парків», «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо спрощеної процедури державної реєстрації припинення недіючої юридичної особи шляхом її ліквідації».

У звітному році робочою групою НАН України, до складу якої увійшли провідні вчені НАН України, було підготовлено та схвалено 27 березня на засіданні Президії НАН України пропозиції до проекту Державної стратегії розвитку науки, технологій та інноваційної діяльності (далі проект Стратегії). Головною метою цього документа є підвищення конкурентоспроможності наукової сфери і забезпечення на основі науково-технічного поступу високих темпів економічного, соціального і культурного розвитку суспільства. На основі аналізу стану наукової і науково-технічної сфери визначено основні засади її розвитку та шляхи оптимізації. Також ґрунтовно опрацьовано питання розвитку інноваційної діяльності, охоплено всі складові інноваційної системи — від наукових установ і виробничих підприємств до банківських та фінансово-кредитних установ і венчурних фондів. Значну увагу приділено податковому стимулюванню науково-технічної та інноваційної діяльності — сформульовано конкретні напрями і механізми податкового стимулювання всіх суб'єктів інноваційного ланцюга. У пропозиціях до проекту Стратегії також накреслено першочергові заходи щодо підвищення ефективності наукових досліджень у НАН України та національних галузевих академіях наук, а саме: визначення пріоритетних напрямів наукових досліджень; оптимізація мережі наукових установ на основі їх оцінювання за методикою, що враховує міжнародний досвід; інвентаризація матеріально-технічної бази наукових установ і запровадження заходів з підвищення ефектив-

ності використання їхніх майнових комплексів; розвиток наукової інфраструктури НАН України; посилення науково-експертних функцій НАН України та реалізація її статусу як вищої наукової організації країни тощо. Велику увагу в проєкті приділено таким важливим складовим науково-технічного розвитку, як інтеграція науки і освіти та підтримка наукової молоді. Проєкт Стратегії було направлено прем'єр-міністру України, до Кабінету Міністрів України та Комітету Верховної Ради з питань освіти, науки та інновацій.

Академія тісно співпрацювала з рядом центральних органів виконавчої влади, зокрема з міністерствами: розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства, енергетики та захисту довкілля, інфраструктури, оборони, освіти і науки, охорони здоров'я, соціальної політики, а також Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження, Державним космічним агентством, Радою національної безпеки і оборони України, обласними державними адміністраціями. На їхні запити минулого року було надано майже 1200 експертних висновків та аналітичних матеріалів. Зокрема до Міністерства енергетики і захисту довкілля України подано аналітичну записку, в якій порушується питання створення кадастру біотопів України як складової Державного інтегрованого кадастру природних ресурсів України та найдієвішого механізму регулювання земельних відносин. Це є вкрай актуальною пропозицією, зокрема зважаючи на загострення проблеми відносин між суспільством і природою та запровадження в Україні ринку земель сільськогосподарського призначення.

Фахівцями-енергетиками Академії разом із Державним агентством з енергоефективності та енергозбереження підготовлено ряд законопроектів з нагальних питань енергетичної безпеки, диверсифікації джерел енергопостачання та ширшого застосування відновлюваних джерел енергії, зокрема «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо розвитку сфери використання рідкого біопалива (біокомпонентів)», «Щодо забезпечення конкурентних умов виробництва електричної енергії з альтернативних джерел», «Щодо розвитку торгівлі твердими біологічними видами палива», «Про внесення змін до Податкового кодексу України щодо звільнення від сплати податку за викиди двоокису вуглецю установок, що спалюють біопаливо», «Про внесення змін до Закону

України «Про альтернативні джерела енергії» щодо стимулювання виробництва електроенергії з біометану», «Щодо вдосконалення механізму формування та встановлення тарифів на теплову енергію, у тому числі вироблену з використанням альтернативних джерел енергії», «Про внесення змін до деяких законів України щодо впровадження конкуренції в системах централізованого теплопостачання» тощо.

Результати наукових розробок фахівців установ НАН України економічного профілю активно використовувались для розроблення схем планування територій і програм соціально-економічного та культурного розвитку районів та областей України, формуванні генеральних планів міст. Зокрема, 2019 року науковці Академії брали участь у розробці генеральних планів міст: Дніпра, Долинської (Кіровоградська обл.), Світловодська (Кіровоградська обл.), Каховки (Херсонська обл.), схем планування територій Дніпропетровської та Чернівецької областей. Також економісти НАН України в інтересах Кабінету Міністрів України здійснювали моніторинг соціально-економічного розвитку регіонів, який базується на 50-ти щомісячних і квартальних показниках.

Звітного року деякі установи НАН України брали участь в організації і виконанні робіт із національної і міжнародної стандартизації, метрології та метрологічної діяльності, оцінки відповідності і сертифікації. Зокрема, за результатами роботи восьми технічних комітетів стандартизації України, організаційне забезпечення діяльності секретаріатів яких здійснюють установи НАН України, Національним органом стандартизації — ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» відповідно до Програми робіт із національної стандартизації на 2019 рік розроблено 123 національні нормативні документи, з яких 107 ухвалено і видано.

Відповідно до Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» та Порядку проведення державної атестації наукових установ, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 19.07.2017 № 540, у першому кварталі 2020 року буде продовжена державна атестація наукових установ країни. Звітного року до складу експертної комісії та експертних груп із проведення державної атестації наукових установ увійшло 194 фахівці НАН України, що



становить майже 50 % загальної кількості експертів, які будуть залучені до цієї роботи.

НАН України на регулярній основі здійснює оцінювання тематики фундаментальних досліджень наукових установ країни, що виконується за кошти державного бюджету України. Протягом 2019 року було розглянуто 428 науково-дослідних робіт п'яти головних розпорядників бюджетних коштів, по кожній з яких надано відповідний експертний висновок щодо доцільності її фінансування з державного бюджету.

---

### **3.2. ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗЯХ ЕКОНОМІКИ**

Протягом 2019 року наукові установи НАН України виконали 2110 робіт за господарськими договорами з вітчизняними підприємствами та контрактами з іноземними замовниками. Обсяг коштів спеціального фонду бюджету, отриманих установами за надання послуг відповідно до їхніх функціональних повноважень (здійснення науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт за рахунок власних коштів організацій-замовників, проведення наукової експертизи, розробка програмних продуктів для науково-дослідних, освітніх й інших цілей тощо) у межах зазначених договорів і контрактів, становив 467796,3 тис. грн, або 9,7 % від загального обсягу річних надходжень з усіх джерел фінансування науково-дослідних робіт у НАН України. На підприємствах різних галузей економіки України упроваджено 551 наукову розробку.

Дані про кількість, фінансування госпдоговорів із вітчизняними замовниками, контрактів із іноземними підприємствами, які виконували установи НАН України звітного року, та впроваджені ними розробки наведено у табл. 2 (див. Додатки).

Фінансування деяких установ НАН України за рахунок виконання госпдоговорів і контрактів було суттєвим джерелом поповнення їхнього бюджету. Так, в Інституті скінтіляційних матеріалів частка такого фінансування у відсотках до загального обсягу фінансування науково-дослідних робіт становила 59,8 %, в Інституті археології — 50,7, в Інституті проблем математичних машин і систем — 43,4, в Інституті проблем реєстрації інформації — 42,1, в Дунайському біосферному заповіднику — 39,2, в Інституті телеко-

мунікацій і глобального інформаційного простору — 38,5, в Інституті чорної металургії ім. З.І. Некрасова — 37,4, в Інституті ядерних досліджень — 32,5.

Установами Відділення математики НАН України розроблено програмні продукти, методики та прилади, які використовують підприємства електронної промисловості, енергетики, машинобудування, металургії, космічної галузі, заклади охорони здоров'я. Інститутом прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача впроваджено на ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля» методологію, алгоритми та програмне забезпечення для оцінки механічного стану та визначення фактичних руйнівних навантажень оболонкових конструкцій, які дають змогу неруйнівними методами оцінювати напружено-деформований стан баків окиснювачів паливного відсіку ракети за дії внутрішнього тиску.

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. Інститут космічних досліджень у рамках програми Світового банку «Підтримка прозорого землекористування в Україні» створив і впровадив у Міністерстві розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України високоточні 10-метрові карти земного покриття для всієї території України, за якими проаналізовано особливості землекористування (зокрема економічної складової). Двадцять чергу глобальної автоматизованої інформаційної системи (система «Гарт»), розроблену Інститутом програмних систем, впроваджено в Державній прикордонній службі України. У системі на єдиних концептуальних положеннях реалізовано більше трьох десятків інформаційно-телекомунікаційних систем, що взаємодіють і забезпечують автоматизацію основних напрямів оперативно-службової діяльності Держприкордонслужби. Практично на всіх пунктах пропуску працюють стаціонарні та мобільні компоненти програмно-технічного комплексу автоматизації прикордонного контролю.

Установи Відділення механіки НАН України розробили й впровадили нові методи прогнозування надійності машин і споруд, спе-

ціальне обладнання для космічної, авіаційної, автомобілебудівної та гірничодобувної промисловості. Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова на підприємствах вугільної галузі впровадив ряд розробок, які дають змогу підвищити безпеку праці, знизити затрати на вуглевидобуток, скоротити виробничий травматизм, мінімізувати ризики застосування технологій аروحного кріплення гірничих виробок і підземних споруд, запобігти раптовим викидам газів під час гірничих робіт тощо. Серед таких впроваджень — рекомендації для ПДК щодо управління гірським тиском очисних забоїв із важкокерованими покрівлями (шахти ТОВ «Краснолиманська», ПАТ «Шахтоуправління «Покровське», ТОВ «Шахта 1-3 «Новогродівська», ДП «Шахта ім. М.С. Сургая», ДП «Селідіввугілля»), методи раціонального управління окружною швидкістю обертання барабана підйомної машини (шахта «Октябрська» ПАТ «Кривбасзалізрудком»), проекти дегазації виїмкових дільниць (шахти ПрАТ «ДТЕК Павлоградвугілля»), рекомендації щодо безпечного відпрацювання вугільних пластів, схильних до газодинамічних явищ (шахти ДТЕК «Добропіллявугілля», ДП «Мирноградвугілля»). На ДП «Івченко-Прогрес» впроваджено методологію визначення впливу конструктивно-технологічних чинників та умов експлуатації на демпфірувальну здатність і вібронапруженість робочих лопаток турбін авіаційних двигунів, створену в Інституті проблем міцності ім. Г.С. Писаренка. Зазначена розробка дає змогу запобігати руйнуванню в умовах експлуатації лопаток сучасних авіаційних газотурбінних двигунів і збільшувати їхні міжремонтні цикли обслуговування.

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. В ПАТ «Шахтоуправління «Покровське» впроваджено модель вивільнення потенціальної енергії деформованого масиву гірських порід, створену в Інституті фізики гірничих процесів. Згадана модель прямо враховує час тривалості геомеханічних і газодинамічних процесів у разі здійснення гірничих робіт та дає змогу підвищити безпеку вуглевидобутку, знизити небезпеку газодинамічних явищ, збільшити на 10—15 % видобуток

і утилізацію вугільного метану та зменшити його викиди в атмосферу. Фахівці Донецького фізико-технічного інституту ім. О.О. Галкіна впровадили на ТОВ «НВП «Метекол» (м. Ніжин) автоматизовану експертну систему оцінки термограм для цифрового контактного термографа для скринінгового обстеження жінок з метою виявлення патології молочних залоз. Зазначена система полегшує організацію масового обстеження жінок за рахунок зниження собівартості та можливості охоплення значної кількості пацієнтів, віддалених від медичних центрів.

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. Інститут геології і геохімії горючих копалин в ДП НАК «Надра України» «Західукргеологія» впровадив рекомендації щодо переробки сапропелітового вугілля окремих шахт ДП «Львів-вугілля» із вилученням первинних смол і горючого газу. Їх застосування дає змогу знизити техногенне навантаження на територію Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну, налагодити одержання енергії для потреб населення та хімічної сировини для подальшої переробки, зменшити кількість відходів вуглезбагачувальних підприємств. Фахівці Інституту географії створили та впровадили в Державній службі України з надзвичайних ситуацій інтерактивну карту «Хімічно небезпечні об'єкти України», яка допомагає просторово оцінити ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій. Карта дає можливість вносити зміни до її тематичних розділів, уточнювати інформацію під час експлуатації розробки та підтримувати актуальність даних.

Установи Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України розробили устаткування, засоби контролю й управління технологічними процесами ливарного та металургійного виробництва, нові матеріали конструкційного та інструментального призначення. Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона впровадив на ПАТ «Київський завод «Радар» екологічно безпечний технологічний процес паяння алюмінієвих тонкостінних конструкцій у контрольованому газовому середовищі (стосовно радарних антен, що входять до складу навігаційних приладів літальних апа-

ратів, стаціонарної та пересувної техніки). Підготовлено технологічну інструкцію з реактивно-флюсового паяння тонкостінного хвилепроводу з алюмінієвого сплаву в контрольованому газовому середовищі. Науковці Інституту термоелектрики впровадили в Інституті очних хвороб і тканинної терапії ім. В.П. Філатова НАМН України багатоканальний термоелектричний прилад для визначення теплового потоку та температури з поверхні очей. Прилад призначений для діагностики та моніторингу офтальмологічних захворювань і підвищує якість діагностики патології органів зору й ефективність лікування захворювань очей. Здатність приладу здійснювати моніторинг теплового і температурного стану очей в реальному часі є оригінальною і не має світових аналогів.

Установи Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України створили і впровадили методи моделювання та програмування теплових режимів, прилади й устаткування для вимірювання електричних та магнітних величин, діагностики стану тепломереж, нові ресурсо- та енергоощадні технологічні процеси, рекомендації та методичні матеріали з питань енергозаощадження та новітніх енерготехнологій. Інститут проблем безпеки атомних електростанцій на ДП «Завод «Електроважмаш» (м. Харків) упровадив комплекс математичних моделей для дослідження фізичних процесів в активних елементах потужного генератора, який сприяє оптимізації основних параметрів та ідентифікації дефектів у торцевих частинах турбогенераторів. Зазначені моделі використовують для проєктування, виготовлення, модернізації та експлуатації генерувального обладнання для забезпечення припустимих рівнів нагріву крайніх пакетів осердя статора. На ПрАТ «Запоріжсталь» упроваджено технологію і обладнання для заміщення природного газу скидними газами металургійних виробництв, розроблену в Інституті газу. Їх упровадження забезпечує заміщення природного газу за рахунок використання скидних промислових газів у обсязі 1200 тис. м<sup>3</sup>/рік.

Установи Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України створили і впровадили технології, устаткування, засоби контролю роботи АЕС і радіаційної та електромагнітної обробки в промисловості. Інститут ядерних досліджень розробив і впровадив на ДП НАЕК «Енергоатом» та ВП «Запорізька АЕС» програму опромі-

нення зразків із матеріалу опорних елементів реактора ВВЕР-1000 (сталей 10ГН2МФА(Л) та 09Г2С) та визначення механічних властивостей залежно від флюенса нейтронів і температури. Програма необхідна для отримання даних про радіаційну стійкість металу опорних елементів корпусів реакторів ВВЕР-1000 з метою продовження термінів експлуатації енергоблоків № 1 та 2. На Державному спеціалізованому підприємстві «Екоцентр» (м. Чорнобиль) реалізовано спосіб прямого визначення питомого вмісту стронцію-90 в суміші продуктів поділу урану, розроблений фахівцями Інституту геохімії навколишнього середовища. Перевага даного способу полягає в суттєвому часовому скороченні циклу аналізу (до 1 години замість кількох тижнів), що дає змогу використовувати його в лабораторних та польових умовах.

Установи Відділення хімії НАН України розробили та впровадили нові технології й обладнання для одержання органічних та неорганічних матеріалів, каталізаторів, медичних препаратів, технологічних процесів утилізації відходів виробництва. Рецептуру інтумесцентного складу з підвищеними вогнезахисними та екологічними властивостями, винайдену в Інституті органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка, впроваджено на ТОВ «Ковлар Груп». Створене на її основі вогнезахисне покриття на 30—50 % дешевше за імпортні аналоги, має 4 клас безпеки та термін експлуатації 15 років, що робить його конкурентноздатним на ринку вогнезахисту України. Прогнозований економічний ефект складає 300—500 тис. євро щороку. Розроблений в Інституті фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського індикаторний матеріал для контролю герметичності порожнистих конструкцій, заповнених аміаком як робочою речовиною, упроваджено на ДП «КБ «Південне» ім. М.К. Янгеля» як засіб випробувань на герметичність теплових труб систем терморегулювання ракет-носіїв типу «Циклон». Маючи високу чутливість до витоків амоніаку, матеріал допомагає оперативно визначати такі місця їх витоків крізь дефекти систем терморегулювання космічних апаратів.

Установи Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України створили і впровадили технології виробництва нових лікарських препаратів, вітамінів, методи діагностики, профілактики та лікування хвороб. Інститут експериментальної патології, он-

кології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького впровадив у Національному інституті раку спосіб прогнозування перебігу захворювання на рак ендометрію ендометріодального типу I—II стадії. Запропонований спосіб є високоінформативним, швидким у виконанні, не потребує суттєвих фінансових затрат та є перспективним для своєчасної корекції лікування з метою поліпшення його ефективності. Також упроваджено алгоритм прогнозування ризику виникнення злоякісних новоутворень у родичів осіб, хворих на рак ендометрію, що характеризується високою результативністю прогнозування ризику виникнення онкологічної патології серед родичів осіб, які хворіють на цю хворобу. До Міністерства охорони здоров'я України передано створену в Інституті фізіології ім. О.О. Богомольця клінічну настанову «Інновації у медико-психологічній реабілітації учасників бойових дій та постраждалих внаслідок надзвичайних ситуацій». Зазначена розробка передбачає застосування нових психодіагностичних, психотерапевтичних і психокорекційних процедур у структурі медико-психологічної реабілітації учасників бойових дій, а також контингенту осіб із наслідками екстремального впливу стресогенних факторів інших надзвичайних ситуацій.

Установи Відділення загальної біології НАН України створили та впровадили технології інтенсивного вирощування сільськогосподарських культур, методи і препарати боротьби зі шкідниками, заходи з охорони, відтворення й раціонального використання флори і фауни України. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка розробив і впровадив у Комунальному об'єднанні «Київзеленбуд» екологічно обґрунтовану технологію подолання ґрунтовими на основі комплексного використання кремнієвмісних мінералів і саліцилової кислоти. Перевагою зазначеної технології є комплексний синекологічний підхід, що базується на оптимізації ценотичних і трофічних відносин між компонентами культур фітоценозів, характеристик ґрунту, підвищенні адаптивного потенціалу рослин до негативних абіотичних і біотичних чинників, у тому числі фітопатогенів. Інститут морської біології підготував і направив до органів влади ряд природоохоронних документів, серед яких пропозиції щодо першочергових завдань екологічної безпеки України в прибережній зоні моря (Офіс Президента України), пропозиції щодо реформування екологічного менеджменту та визначення напря-

мів розвитку наукових досліджень (Верховна Рада України), проекти керівництв із моніторингу макрофітобентосу і зоопланктону морських вод України та визначення їхнього екологічного стану за стандартами директиви ЄС про морську стратегію (Міністерство енергетики та захисту довкілля України), пропозиції до Регіональної програми управління водними ресурсами (Одеська обласна державна адміністрація).

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 і певних регіонів, розбудови зовнішньої політики й зовнішньоекономічної діяльності, так і з конкретних проблем цінової та податкової політики, приватизації, демографічних і міграційних процесів, розвитку ринку праці, соціального захисту та пенсійного забезпечення населення. Інститут економіки та прогнозування подав до органів державної влади понад 150 науково-аналітичних матеріалів. Серед них — науково-аналітичні записки «Соціально-економічна конвергенція України та Європейського Союзу: стан, проблеми й інструменти їх вирішення», «Інноваційні аспекти діяльності промислових підприємств галузей переробної промисловості України», «Стан лісопереробного комплексу України та перспективні напрями його розбудови в контексті європейської Стратегії розвитку лісів та пов'язаних з ними галузей» (Верховна Рада України), «Щодо окремих питань прогнозування макропоказників економічного і соціального розвитку України, а також грошово-кредитної політики» (Національний банк України), «Стратегічні напрями державної підтримки регіонів України» (Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства України), «Податкові аспекти забезпечення стійкості державних фінансів для досягнення Україною цілей сталого розвитку» (Міністерство фінансів України), «Державна політика у сфері наращування видобутку природного газу в Україні» (Міністерство енергетики та захисту довкілля України), «Оцінка чинників та проявів глобальних дисбалансів у міжнародній торгівлі: вплив торговельної війни Китаю та США на Україну» (Міністерство закордонних справ України), пропозиції до проекту Державної стра-

тегії регіонального розвитку на період до 2027 року (Міністерство розвитку громад та територій України). Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи підготував та надав до органів державної влади та місцевого самоврядування, інших організацій понад 100 наукових розробок. Зокрема, це науково-аналітичні матеріали «Ризики трансформації територіальної структури населення в контексті національної безпеки» (Рада національної безпеки і оборони України), «Майбутнє безпекове середовище 2030. Аналіз стратегічного передбачення» (Міністерство оборони України), «Багатовимірний довгостроковий прогноз демографічної ситуації в Україні на період до 2050 року» (Національний банк України), «Вплив децентралізації на формування внутрішньоміграційних потоків в Україні: сучасні тенденції та очікувані зміни» (Міністерство соціальної політики України), «Прогноз чисельності постійного населення України без урахування АР Крим, Севастополя й окремих районів Донецької та Луганської областей за широкими віковими групами» (Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства України).

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. Інститут соціології підготував і направив до органів центральної влади ряд науково-аналітичних матеріалів з питань формування суспільної самосвідомості, управління суспільними процесами, запобігання виникненню деяких суспільних ризиків і загроз тощо. Зокрема, це аналітичні записки «Євроатлантичний вектор розвитку: сприйняття українським суспільством», «Геополітичні вектори суспільної свідомості населення України» (Верховна Рада України, Рада національної безпеки і оборони України), «Тенденції змін масової свідомості населення України: 2014—2018 рр.» (Офіс Президента України, Рада національної безпеки і оборони України), «Потенціал формування відповідального суспільства в Україні», «Відповідальність інституцій та громадян за ситуацію в Україні: ризики для центральної влади», «Оцінка впливу загострен-



ня конфлікту між ПЦУ (УПЦ КП) та УПЦ МП на стан соціальної напруженості в Україні» (Верховна Рада України), «Чинники змін партійної системи України та вдосконалення законодавства щодо діяльності партій» (Міністерство юстиції України), «Геополітичні орієнтації населення України: соціологічний аналіз» (Міністерство закордонних справ України). Інститут археології реалізував ряд заходів науково-освітнього та популяризаторського характеру. Серед них — виставковий проєкт «Дивовижні історії Криму» (Мистецький арсенал), виставки «Традиційні гаджети» (Музей історії Києва), «Доля науковця у горнилі Великого терору» (Національний музей історії України), «[Не]Відома українська археологія», «Археологічний портрет стародавнього Києва: життя рибалки, фальшивомонетника, митника» (Державний історико-архітектурний заповідник «Стародавній Київ»). У рамках освітніх програм виставок продемонстровано понад 2000 експонатів із наукових фондів інституту та Археологічного музею, а також прочитано лекції.

Установи Відділення літератури, мови та мистецтвознавства НАН України виконали значну роботу з практичного впровадження української мови, дослідження традиційно-побутової культури і мистецтва українців та представників національних меншин. Інститут мовознавства ім. О.О. Потебні надав до Національного агентства з питань запобігання корупції лінгвістичний експертний висновок щодо встановлення кола суб'єктів, на яких поширюється дія ст. 27 Закону України «Про запобігання корупції». Фахівці Інституту української мови підготували аналітичні довідки «Сучасний стан функціонування української мови як державної в територіальному аспекті і актуальні завдання державної мовної політики» (Верховна Рада України) та «Особливості реалізації державної мовної політики в різних регіонах України (Кабінет Міністрів України).

### 3.3. СТВОРЕННЯ, ВПРОВАДЖЕННЯ ТА ОХОРОНА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

2019 року установи НАН України одержали 500 патентів на винаходи та корисні моделі, серед яких 129 — патентів України на винаходи, 371 — патент України на корисні моделі (див. Додатки, табл. 3). 2018 року установи НАН України одержали 580 патентів на винаходи та корисні моделі, серед яких 166 — патенти України на винаходи, 413 — патенти України на корисні моделі, один патент на винахід США.

2019 року подано 640 заявок, у тому числі 231 заявку на видачу патентів України на винаходи, 409 заявок на патенти України на корисні моделі. 2018 року було подано 613 заявок, у тому числі 185 заявок на видачу патентів України на винаходи, 424 заявки на патенти України на корисні моделі, дві заявки — на патенти КНР, одну заявку за процедурою РСТ (Договір про патентну кооперацію), одну — на патент США.

Також установи НАН України подали чотири заявки та отримали три свідоцтва на торговельні марки, 10 заявок на патенти на сорти рослин та 11 — на авторські свідоцтва на сорти рослин, одержано 17 патентів на сорти рослин та 21 свідоцтво на сорти рослин.

Серед створених 2019 року об'єктів права інтелектуальної власності варто відзначити такі:

- «Спосіб управління навантаженням на очисний забій за газовим фактором», патент України на корисну модель № 132830 (Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України);
- «Спосіб відеомоніторингу місцевості з об'єктами на ній», заявка на патент України на винахід № а201903953 (Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України);

- «Спосіб термічної обробки інструменту з легованих ванадієм сталей», патент України на винахід № 119214 (Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова НАН України);

- «Газорозподільна станція з енергетичною установкою», патент України на винахід № 118378 (Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України);

- «Спосіб гасіння лісових пожеж», патент України на корисну модель № 136998 (ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»);

- «Ранозагоювальна пов'язка з протеолітичною активністю», заявка на патент України на винахід № 201901451 (Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богацького НАН України);

- «Спосіб подолання антибіотикорезистентності мікроорганізмів-збудників інфекційно-запальних процесів щелепно-лицевої ділянки», патент на винахід № 119364 (Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка НАН України);

- «Спосіб усунення ендотеліальної дисфункції при цукровому діабеті», заявка на патент України на винахід № 201909741 (Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України).

2019 року установи НАН України уклали 56 ліцензійних та інших договорів на використання об'єктів права інтелектуальної власності (в тому числі з організаціями Білорусі — 2, Швеції — 1, Болгарії — 1, Індії — 1, Польщі — 1, Швейцарії — 2, КНР — 1). Також Інститут фізіології рослин і генетики НАН України уклав 60 ліцензійних договорів на використання сортів рослин (57 — із організаціями України, три — РФ) (див. Додатки, табл. 4).

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України уклав договори з організаціями Білорусі, Швеції, Болгарії, Індії, Польщі, КНР щодо створення та використання надтвердих матеріалів та інструментів. Інститут транспортних систем і технологій уклав 18 ліцензійних договорів на використання винаходів стосовно способів та пристроїв альтернативних видів енергопостачання. Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України уклав чотири ліцензійні угоди на використання біопрепаратів для рослинництва з підприємствами України.

2019 року наукові установи НАН України підтримували чинність 3475 охоронних документів на винаходи, корисні моделі, промис-

лові зразки в Україні, США, КНР, зокрема 356 авторських свідоцтв і патентів на сорти рослин. Серед установ, що мають найбільшу кількість чинних охоронних документів: Інститут термоелектрики НАН України — 138, Інститут металофізики ім. Г.М. Курдюмова НАН України — 149, Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України — 203, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України — 369.

Важливим напрямом патентно-ліцензійної роботи були патентні дослідження. Протягом 2019 року в установах НАН України складено 228 звітів про патентні дослідження. Найбільше звітів про патентні дослідження було підготовлено Інститутом електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України — 24.

Кількість об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ), створених установами НАН України звітного року, та у попередні роки, що використані в звітному році, склала 916, у тому числі винаходів, корисних моделей, промислових зразків, торговельних марок — 677, сортів рослин — 139; комп'ютерних програм та баз даних — 88, ноу-хау — 12. Під час науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт 2019 року установи використали 724 ОПІВ, у тому числі винаходів, корисних моделей, промислових зразків, торговельних марок — 607; комп'ютерних програм та баз даних — 50, ноу-хау — 7, сортів рослин — 60.

У балансі установ 2019 року відображено, як нематеріальні активи, майнові права на 4133 винаходи, корисні моделі, промислові зразки, торговельні марки, в тому числі на 483 сорти рослин. Із зазначеної кількості 2019 року взято на облік 533 об'єкти (189 винаходів, 306 корисних моделей, чотири промислові зразки, дві торговельні марки, 53 сорти рослин). Також у балансі установ відображено 187 комп'ютерних програм та 30 баз даних, з яких 22 комп'ютерні програми та чотири бази даних було взято на облік 2019 року.

За підсумками щорічного конкурсу за досягнення кращих показників у винахідницькій і патентно-ліцензійній роботі стосовно створення, набуття правової охорони та використання об'єктів права інтелектуальної власності і присвоєння звання «Винахідник року Національної академії наук України» згідно з постановою Президії Національної академії наук України від 10.04.2019 за № 121 визнано переможцями та нагороджено Почесними грамотами Президії

НАН України та ЦК профспілки працівників НАН України: Інститут технічної теплофізики НАН України — перше місце, Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України — друге місце, Інститут фізіології рослин і генетики НАН України — третє місце.

Перші місця у відділеннях посіли такі установи НАН України: Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова, Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова, Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова, ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук», Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля, Інститут технічної теплофізики, Інститут геохімії навколишнього середовища, Інститут хімії високомолекулярних сполук, Інститут проблем кріобіології і кріомедицини, Інститут фізіології рослин і генетики.

Звання «Винахідник року Національної академії наук України» присвоєно 10 винахідникам установ НАН України, які досягли високих показників у винахідницькій та патентно-ліцензійній роботі в 2018 р.:

Дорожинському Глібу Вячеславовичу — старш. наук. співроб. Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України, канд. техн. наук;

Дубовкіній Ірині Олександрівні — старш. наук. співроб. Інституту технічної теплофізики НАН України, д-ру техн. наук;

Житнику Миколі Явтуховичу — наук. співроб. Інституту транспортних систем і технологій НАН України;

Жмуріну Петру Миколайовичу — зав. від. Інституту сцинтиляційних матеріалів НАН України, д-ру фіз.-мат. наук;

Коваленку Леоніду Леонідовичу — старш. наук. співроб. Інституту загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, канд. хім. наук;

Липяну Євгену Васильовичу — наук. співроб. Інституту імпульсних процесів і технологій НАН України, канд. техн. наук;

Миرونцову Микиті Леонідовичу — старш. наук. співроб. Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, д-ру фіз.-мат. наук;

Пашенку Євгену Олександровичу — зав. від. Інституту надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України, д-ру техн. наук, проф.;

Родіонову Володимир Петровичу — старш. наук. співроб. Інституту радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України, канд. фіз.-мат. наук;

Шандренку Сергію Григоровичу — пров. наук. співроб. Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України, канд. біол. наук.

У зв'язку із введенням в дію програми РІТ НОД НАН України почала діяти також «Підсистема введення реєстру об'єктів права інтелектуальної власності НАН України» (ПВ РОПІВ НАН України) та «Автоматичне робоче місце (АРМ) співробітника підрозділу наукової установи НАН України з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності», працівникам відповідних відділів надавалась постійна методична допомога.

2019 року здійснено впровадження в наукових установах НАН України I черги «Підсистеми введення реєстру об'єктів права інтелектуальної власності НАН України» та «АРМ співробітника підрозділу наукової установи НАН України з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності». На рівні наукових установ підсистема дає змогу вести базу даних створених об'єктів права інтелектуальної власності (ОПІВ) наукової установи, договорів на використання ОПІВ, в електронному вигляді документації з обліку ОПІВ, а також автоматизовано формувати узагальнену інформацію щодо діяльності у сфері інтелектуальної власності на рівні НАН України. Її впровадження пов'язано з оновленням технічної бази підрозділів наукових установ, що ведуть винахідницьку роботу, якіснішими можливостями використання віддалених баз даних патентної інформації, введенням принципів електронного управління діяльністю у сфері інтелектуальної власності.

Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій НАН України надавав методичну допомогу підрозділам установ з питань трансферу технологій, інноваційної діяльності та інтелектуальної власності, надавав консультації щодо набуття прав на ОПІВ, оцінки їхньої вартості, укладання договорів між творцями ОПІВ та установами НАН України, а також ліцензійних угод та інших договорів щодо трансферу технологій.

Основні проблеми винахідницької та ліцензійної роботи пов'язано зі складністю сплати патентних зборів, які були підвище-

ні у 2019 році відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 12.06.2019 № 496. Також існують перепони для впровадження результатів досліджень, об'єктів права інтелектуальної власності у зв'язку з відсутністю дієвих фінансових і податкових механізмів державної підтримки трансферу технологій та комерціалізації ОПІВ, аналогічних тим, що застосовуються в державах — членах ЄС і деяких нових незалежних країнах.

Істотне значення для вирішення цих проблем має реалізація підготовленого 2019 року проекту Національної стратегії розвитку сфери інтелектуальної власності, підготовленого колективом експертів за участі фахівців наукових установ НАН України. Проект Стратегії було розглянуто під час парламентських слухань «Побудова ефективної системи охорони інтелектуальної власності в Україні» 16.12.2019.

---

### 3.4. НАУКОВО-ВИДАВНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ

2019 року Міжнародною премією імені Івана Франка у номінації «За вагомі здобутки у галузі україністики» відзначено працю «Пізнай самого себе». Неоплатонічні джерела в творчості Г.С. Сковороди» (автор — доцент кафедри слов'янських мов Міланського університету, член керівного комітету Італійської асоціації україністів (*AISU*) Марія Грація Бартоліні). Книгу видано у ВД «Академічного періодика» у 2017 році у серії «Наукові переклади».

Вийшла друком нова редакція Українського правопису (2019), підготовлена робочою групою під головуванням члена-кореспондента НАН України С.Я. Єрмоленко на виконання постанови Кабінету Міністрів України від 22.05.2019 № 437. Правопис затверджено Українською національною комісією з питань правопису та схвалено спільною постановою Президії НАН України та рішенням колегії МОН України. Установою, яка уповноважена випустити у світ авторизоване видання Українського правопису у редакції 2019 р., визначено видавництво «Наукова думка» НАН України.

Звітного року вагому роль відігравало виконання в Академії Цільової комплексної програми «Створення та розвиток науково-видавничого комплексу НАН України», за якою здійснюється підготовка і випуск фахових високоякісних наукових видань українською та іншими мовами світу.

У межах плану підготовки та випуску видавничої продукції НАН України за бюджетні кошти продовжено роботу за енциклопедичними проектами: видано десятий том 20-томного «Словника української мови», 21-й том «Енциклопедії сучасної України» (у 30-ти томах), продовжено підготовку «Франківської енциклопедії».

ВД «Академперіодика» НАН України завершив випуск три-томного фундаментального видання «Енциклопедія міжнародного права», підготовленого науковцями Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України за редакцією акад. НАН України Ю.С. Шемшученка та д-ра юрид. наук В.Н. Денисова. В Україні уперше представлено систематизований звід знань про відповідну правову систему. Видання, загальний обсяг якого становить близько трьох тисяч сторінок, високо оцінили представники Уряду та Верховної Ради України, очільники закладів вищої освіти.

Продовжено реалізацію загальноакадемічних проєктів «Українська наукова книга іноземною мовою» та «Наукова книга. Молоді вчені». Цього року англійською мовою ВД «Академперіодика» НАН України випустив сім книг: *Modern Hydrogen Energetics and Ecology* (Козин Л.Х., Волков С.В., Скриптур І.М, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України), *Modified Crystal Field Theory and its Application* (Ламонова К.В., Орел С.М., Пашкевич Ю.Г., Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна НАН України), *Apatites and Tetraoxide Compounds* (Карбівська Л.І., Карбівський В.Л., Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України), *Grinding Wheels of Superhard Materials for Diamond-abrasive Processing: New in the Famous* (Лавріненко В.І., Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України), *Mathematical Theory of Higher-Order Degenerate Evolution Models* (Чугунова М., Таранець Р.М., Інститут прикладної математики і механіки НАН України), *Expanded Graphite and its Composites* (Семенцов Ю.І., Рево С.Л., Іваненко К.О., Хамамда С., Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України), *Contactless De-Orbiting of Space Debris by the Ion Beam. Dynamics and Control* (Алпатов А.П., Маслова А.І., Хорошилов С.В., Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України).

За проєктом «Наукова книга. Молоді вчені» звітного року побачили світ п'ять монографій молодих науковців, які представляють Секцію суспільних і гуманітарних наук.

Протягом 2019 р. установами НАН України видано 574 назви наукових книг, з них 425 монографій та 149 збірників наукових праць. Окрім цього з видано 282 назви навчальної, довідкової, енциклопедичної, художньої та науково-популярної літератури.

ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» випустило у світ 55 назв книг загальним обсягом 1195,66 обл.-вид. арк. За бюджетні кошти на випуск видавничої продукції Національної академії наук України цим видавництвом випущено 44 назви книг тиражем 8,9 тисяч примірників і загальним обсягом 949,5 обл.-вид. арк., серед яких 41 наукова монографія (671,5 обл.-вид. арк.) — за проєктом «Наукова книга». Також до друку підготовлено дев'ять оригінал-макетів наукових монографій обсягом 146,0 обл.-вид. арк., один із яких видано за рахунок установи.

Серед видань фізико-математичної та технічної літератури варто відзначити монографію чл.-кор. НАН України О.П. Федорова «Космічна діяльність: підходи до розробки стратегії — *Why space for Ukraine?*» (Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України), у якій викладено принципові етапи розробки методології космічної діяльності України, запропоновано підходи до оцінки її ефективності. У колективній монографії «Кінетичні ефекти в багатодолінних напівпровідниках» (Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова НАН України) узагальнено та систематизовано результати багаторічних експериментальних досліджень кінетичних ефектів у багатодолінних напівпровідниках, які є основними матеріалами твердотільної електроніки. У роботі С.В. Петрова та чл.-кор. НАН України В.А. Жовтянського «Энергоэффективные пароплазменные технологии переработки отходов» (Інститут газу НАН України) узагальнено інформацію про можливості промислового застосування пароводяної плазми для переробки відходів, передовсім небезпечних.

Серед видань природничої тематики привертає увагу монографія Г.М. Пшинко та акад. НАН України В.В. Гончарука «Наукові засади прогнозування поведінки радіонуклідів у доквілі та дезактивація водних середовищ» (Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського НАН України), в якій розглянуто проблематику прогнозування міграції радіонуклідів залежно від їх хімічної природи у водних середовищах, встановлено умови утворення іонних форм і розчинних комплексних сполук радіонуклідів, які визначають напрямок їхньої міграції. Колективне монографічне видання «Продромус рослинності України» (Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України), присвячено проблемі синтаксономії рослинності України. Викладено історію розвитку цього на-



пряму на основі методу Браун — Бланке, розглянуто особливості класифікаційних одиниць вищих рангів, проаналізовано фітосоціологічні матеріали із застосуванням новітніх методів їх опрацювання. У трансдисциплінарній монографії «Каліксарени як модулятори АТР-гідролазних систем гладеньком'язових клітин» акад. НАН України В.І. Кальченка, акад. НАН України С.О. Костеріна, Т.О. Векліч, Л.Г. Бабіч, С.Г. Шликова (Інститут органічної хімії НАН України, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України) узагальнено, проаналізовано і систематизовано літературні та власні експериментальні результати, отримані на стику біохімії (ензиматичний каталіз, біохімічна мембранологія, біохімічна кінетика), біохімії *in silico*, біофізичної, органічної та супрамолекулярної хімії.

Серед видань із соціогуманітарних наук слід відзначити вихід у світ другої книги додаткового тому «Україна — українці» до 10-томного видання «Енциклопедія історії України» (Інститут історії України НАН України). Цей тематичний том у концентрованому вигляді подає цілісний образ України з погляду історії її формування і розвитку від найдавніших часів до сьогодення. Яскраве видання «Львівський портрет кінця XVII — першої половини XIX століття. Художній і меморіальний виміри» (Інститут народознавства НАН України) присвячено дослідженню портретного жанру в чітко локалізованих часових і територіальних межах. Портретне малярство розглядається як твори мистецтва та історичні документи на певному історичному етапі.

Кількісні показники ДП «НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України» за 2015—2019 рр. наведено в табл. 1.

Видавничим домом «Академперіодика» НАН України 2019 року видано 287 випусків 53 академічних журналів загальним тиражем 41,181 тис. примірників та обсягом близько 4,0 тисячі обл.-вид. арк. Зокрема, 212 випусків 40 видань — за Програмою підтримки журналів НАН України, серед яких академічний науково-популярний журнал «Світогляд». Цифровими ідентифікаторами об'єктів *DOI* забезпечено 1582 статті з 26 академічних журналів, що є запорукою «видимості» та доступності наукових видань у всесвітній мережі.

Окрім журналів у Видавничому домі «Академперіодика» НАН України побачили світ 20 книжкових видань загальним обсягом 643,02 обл.-вид. арк. і тиражем 4,74 тис. прим., з них 16 назв у межах

плану підготовки та випуску видавничої продукції НАН України за бюджетні кошти. На особливу увагу заслуговує монографія «Друкарня Бердичівського монастиря босих кармелітів: історія та видавнича діяльність. 1758—1844» (авт. І.О. Ціборовська-Римарович, Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського), присвячена історії та видавничій діяльності друкарні Бердичівського монастиря босих кармелітів, яка у другій половині XVIII — XIX ст. була найпотужнішим осередком Правобережної України, де видавалась продукція латинським шрифтом. У ошатній книзі викладено історію друкарні, подано детальний бібліографічний і книгознавчий аналіз її видань, висвітлено особливості їхнього художнього оформлення, каталогізовано інформацію про розповсюдження і побутування відомих нині примірників, виявлених у різних бібліотеках. Завдяки цьому значний обсяг матеріалу уведено до наукового обігу вперше, ілюстративний матеріал дає уявлення про оздоблення та видавниче оформлення книг, про історію монастиря і друкарні.

До урочистостей на вшанування пам'яті всесвітньо відомого вченого та видатного організатора науки академіка Миколи Миколайовича Боголюбова ВД «Академперіодика» НАН України спільно з Національною бібліотекою України імені В.І. Вернадського було підготовлено та випущене видання «Творець теоретичної і математичної фізики: до 110-річчя від дня народження академіка М.М. Боголюбова». У книзі висвітлено життєвий і творчий шлях видатного математика і фізика-теоретика, розкрито фундаментальний внесок ученого у формування і розвиток багатьох розділів математики, механіки, фізики. Показано, що започатковані й

Таблиця 1

Рік	Назв книг	Обсяг, обл.-вид. арк.	Тираж, тис. прим.	Назв монографій *
2015	28	628,4	12,4	13
2016	47	989,8	24,64	37
2017	39	866,25	18,1	34
2018	42	1113,4	8,75	34
2019	55	1195,66	20,43	41

\* Видано за бюджетні кошти.

розвинуті ним нові напрями в галузях диференціальних рівнянь, нелінійної механіки, математичної фізики, теорій надплинності, надпровідності, квантової теорії поля, фізики високих енергій актуальні і для сьогодишньої науки. Розкрита його роль у створенні нових наукових установ, лабораторій, кафедр, зокрема і в Академії наук України. Описано започатковані ним наукові школи. Ця книга стала черговим виданням із проєкту «Видатні вчені», який видає ВД «Академперіодика».

З цього проєкту побачила світ 2019 року ще одна книга — «В.І. Вернадський. Простір життя і думки» (автор чл.-кор. НАН України В.М. Даниленко, Інститут історії України НАН України). Біографічний нарис видатного вченого-природознавця, філософа і мислителя, громадсько-політичного діяча підготовлено на основі праць Володимира Івановича Вернадського, щоденників, листів, маловідомих або недоступних раніше документів і матеріалів. Життєпис подано у контексті суспільно-політичних процесів і подій. У додатку вміщено маловідомий в Україні, але дуже цінний краєзнавчий нарис молодого В.І. Вернадського.

Варто також відзначити продовжену у 2019 році роботу видавництва над довідковим виданням «Перспективні науково-технічні розробки Національної академії наук України», яке складається з 11 тематичних випусків і випущено у вигляді онлайн-версії та на окремих USB-флеш-накопичувачах.

2019 року вийшло у світ науково-популярне видання «Астрономія. Самовчитель. Популярна астрономія» (Головна астрономічна обсерваторія НАН України) з загальноакадемічного проєкту «Наука для всіх». Уперше у межах цього проєкту випущено книгу-алігат, що дало змогу органічно поєднати в одній книзі два видання, між створенням яких минуло понад століття. Частина «Астрономія. Самовчитель» (авт. В. Боровик, І. Крячко) висвітлює основні відомості з царини сучасної астрономії та стане у пригоді тим, хто бажає самостійно ознайомитись із азами астрономічної науки, ним зможуть скористатися школярі та вчителі. Автор іншої частини — «Популярна астрономія» — знаменитий французький популяризатор астрономії XIX — початку XX ст. Каміль Фламмаріон. Його книга й донині не втратила актуальності та є гарним помічником учителям, вихователям, батькам, які бажають ознайомити дітей із першопочатками

астрономії. Видання гарно проілюстровано та доповнено QR-кодами для пошуку необхідної додаткової інформації в Інтернеті.

Випущено й традиційні щорічні видання — «Звіт про діяльність Національної академії наук України» та «Національна академія наук України. Анотований каталог книжкових видань» за 2018 рік, черговий шістнадцятий випуск загальноакадемічної книжкової серії «Наука України у світовому інформаційному просторі».

Кількість назв наукових монографій, виданих співробітниками НАН України у 2019 р. у академічних видавництвах — Видавництві «Наукова думка» та ВД «Академперіодика» НАН України, становить 52 (12 %).

У інших вітчизняних видавництвах опубліковано 41 % наукових монографій — 175 назв. Обсяг цих книг понад 3,0 тис. обл.-вид. арк. Результатом трирічного наукового дослідження стала монографічна колективна праця «Державно-правове регулювання суспільних відносин в умовах нових глобалізаційних викликів: вітчизняні та міжнародні реалії» за загальною редакцією ректора Київського університету права (КУП) НАН України професора Ю. Бошицького. Особливістю її є те, що до авторського колективу КУП НАН України й Інституту держави і права ім. В.М. Корецького НАН України долучилися провідні іноземні вчені зі США, Польщі, Італії, Угорщини, Грузії й Азербайджану. У виданні «Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища природними і техногенними мутагенними чинниками» (Інститут фізіології рослин і генетики НАН України), проаналізовано рівень мутаційної мінливості рослин за пролонгованої та хронічної дії радіонуклідних забруднень у зоні відчуження ЧАЕС через 25—30 років після аварії.

Зарубіжними видавництвами звітного року випущено 55 назв (13 %) наукових монографій учених НАН України. Більшість книг видано європейськими видавництвами. Наприклад, у виданні *Theory and Technology of Sheet Rolling: Numerical Analysis and Applications* (CRC Press, Taylor & Francis) (Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України) детально розглянуто нові підходи, обчислювальні методи та надійні методи розрахунку режимів листової прокатки, прогнозування та оптимізації технологій, підвищення продуктивності прокатного стану і радикальне поліпшення якості металопродукції. Спільне видання науковців Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка

НАН України, Інституту фундаментальних технологічних досліджень ПАН та Келецького технологічного університету (Польща) *Dynamics and Stability of Motion of Shock and Hybrid Systems (Sciend, De Gruyter)* — перша книга, в якій запропоновано узагальнення прямого коду Ляпунова для аналізу стійкості гібридної системи в банаховому просторі.

Наукові монографії вітчизняних фахівців побачили світ також у Великій Британії, Білорусі, Болгарії, Ізраїлі, Канаді, Південній Кореї, Нідерландах, Німеччині, Польщі, Росії, Сінгапурі, США, Узбекистані, Швейцарії.

На власних поліграфічних дільницях установ НАН України опубліковано 143 назви монографій обсягом близько 3,0 тис. обл.-вид. арк. Наприклад, монографія директора Інституту економіки природокористування та сталого розвитку (ІЕПСР) НАН України доктора економічних наук Михайла Хвесика «Економіка природокористування: вектори розвитку», в якій висвітлено проблеми економіки природокористування, вектори розвитку та наукового супроводу цієї сфери, спрямовані на забезпечення економічного піднесення України. У монографії на основі багаторічних наукових досліджень автора і вчених ІЕПСР НАН України вперше у системній формі презентовано нові результати, які стосуються надзвичайно актуальних проблем економіки природокористування та сталого розвитку. Сформульовано базові імперативи та стратегічні напрями раціоналізації всіх сфер ресурсокористування на основі інноваційно-інвестиційної моделі, розкрито методологічні та методичні засади капіталізації природно-ресурсної складової соціально-економічного потенціалу сталого розвитку й інституціонального забезпечення сфери природокористування, природно-техногенної та екологічної безпеки, поводження з відходами та вторинного ресурсокористування в умовах децентралізації влади й посилення євроінтеграційного вектору розвитку України. Уперше з позицій інноваційної методології визначено вартість природного багатства країни, розкрито змістовні ознаки і структуру організаційних, економічних та інституційних механізмів упровадження комплексної економічної оцінки природного багатства територій у процес забезпечення збалансованого природокористування й ефективного управління сталим розвитком держави.

У колективній монографії «Декоративне мистецтво України IX—XXI століть: стильові трансформації, художні інтерпретації,

загальноєвропейський контекст» вперше у вітчизняному мистецтвознавстві порушено питання про національні особливості мистецьких стильових напрямів — ренесансу, бароко, класицизму, модерну, постмодерну — та їх загальноєвропейський контекст у галузі декоративного мистецтва.

Узагальнені показники випуску наукової видавничої продукції НАН України протягом 2015—2019 років представлені у табл. 2.

Поточні праці науковців публікувалися у 84 наукових і одному науково-популярному журналі та 35 збірниках НАН України, у періодичних, а також у серійних книжкових виданнях установ НАН України, сумарна кількість яких становить 340.

За сприяння Науково-видавничої ради НАН України до Програми підтримки журналів НАН України звітного року включено журнали «Радіофізика та електроніка» (Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова НАН України), «Теплофізика та теплоенергетика» (Інститут технічної теплофізики НАН України).

Десять наукових журналів НАН України англійською мовою в Україні видають академічні наукові установи власними силами. Зарубіжні видавці перекладають і видають англійською мовою 21 журнал, один із яких — «Вісник зоології» видається в електронному вигляді.

Загалом наукові журнали Академії у своїй роботі активніше використовують інформаційні технології, майже всі мають сучасні вебресурси з постійно оновлюваною інформацією, долучаються до світових баз даних та агрегаторів наукової інформації. Загальна кількість видань, наявних і проіндексованих у БД *Scopus*, складає

Таблиця 2

Роки	Книги		З них монографій		Статей	
	Назв	Обсяг (обл.-вид. арк.)	Назв	У тому числі виданих за кордоном	Усього	У тому числі в закордонних журналах
2015	558	9466,3	404	81	21251	5784
2016	527	8511,9	400	80	20256	5900
2017	580	9972,6	421	62	18807	5336
2018	553	10125,2	438	71	18466	5188
2019	574	9644,8	425	55	17296	5222

41, тобто майже 12 % від загальної кількості академічних видань; у БД *WoS CC* — 42, що складає близько 13 % від загальної кількості академічних видань.

Поступово до різноманітних БД входять і видання гуманітарного профілю, однак, дуже повільно. У БД *ERICH PLUS* дев'ять журналів НАН України, тобто 2,6 % від загальної кількості академічних видань або 5,3 % від кількості видань Секції соціогуманітарних наук.

Важливим критерієм визнання журналу як фахового нині є входження до міжнародного мультидисциплінарного каталогу журналів відкритого доступу *DOAJ (Directory Open Access Journals)*. І саме цю директорію визнано пріоритетною для досягнення мети Плану *S* як намагання зробити науку відкритою, а результати наукових досліджень — безкоштовно доступними будь-якому користувачеві. У цій БД 20 видань, що складає загалом 6 % від усіх академічних.

Серед важливих для розвитку видавничої справи Академії подій звітнього року — IX Науково-практична конференція «Наукова періодика: традиції та інновації», організована Науково-видавничою радою та ВД «Академперіодика» НАН України і присвячена питанням існування та розвитку наукової академічної періодики. До виступів було запрошено фахівців з Центру досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій НАН України і компанії *Clarivate Analytics*.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій та активізація міжнародного співробітництва України з Європою, усе більший акцент на оцінюванні ефективності наукової діяльності за показниками публікаційної активності учених і наукових установ, необхідність підвищення конкурентоспроможності України на інформаційному ринку вимагають ширшого представлення результатів діяльності вчених у наукових виданнях, включених до міжнародних наукометричних і реферативних баз. Конкретні кроки, спрямовані насамперед на впровадження цифрових технологій у видавничу справу та збереження найкращих традицій, отже і на гідне представлення вітчизняних наукових здобутків у світі, не тільки підвищуватимуть обізнаність наукової спільноти щодо них, але й сприятимуть зростанню престижу наукової праці в Україні та вітчизняної науки за кордоном.

### 3.5. НАУКОВІ КОНФЕРЕНЦІЇ, СЕМІНАРИ, СИМПОЗІУМИ ТА З'ЇЗДИ

Проведення установами НАН України наукових конференцій, семінарів, симпозіумів, з'їздів, круглих столів суттєво сприяє організації та координації фундаментальних і прикладних досліджень, посиленню впливу їхніх результатів на інноваційний розвиток економіки та інших сфер суспільного життя, інтеграції науки, освіти й виробництва, підготовці наукових кадрів вищої кваліфікації, залученню до сфери науки обдарованої молоді та підтримці творчого зростання молодих науковців, забезпеченню спадкоємності поколінь учених.

Участь у наукових заходах дає змогу вченим донести до широкого наукового та суспільного загалу свої напрацювання, здійснити безпосередній обмін інформацією за відповідною тематикою, налагодити прямі контакти з фахівцями інших наукових організацій України та світу.

2019 року результати наукових досліджень учених НАН України було представлено майже на 1150 наукових форумах в Україні та за кордоном. Серед загальної кількості зазначених заходів установи НАН України стали організаторами та співорганізаторами 645 з них, до того ж фахівці НАН України очолювали або виступали співголовами програмних комітетів наукових форумів, були членами оргкомітетів, головами секцій, головними редакторами збірників матеріалів тощо.

17—20 вересня в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача НАН України та Львівському національному університеті імені Івана Франка відбулася Ювілейна 10-а



Міжнародна наукова конференція «Математичні проблеми механіки неоднорідних структур». Метою конференції було створення робочої платформи для представлення та обговорення сучасних досягнень та проблемних питань у багатьох напрямках механіки та встановлення творчих контактів між ученими різних вітчизняних і зарубіжних наукових та науково-виробничих установ.

Регламент конференції передбачав представлення й обговорення низки пленарних, секційних і стендових доповідей за такими напрямками: математичне моделювання у механіці деформівних твердих тіл; математичні методи механіки та термомеханіки; механіка неоднорідних твердих тіл і наномеханіка; механіка контактної взаємодії, тіл з тріщинами та тонкими включеннями; динаміка неоднорідних середовищ; оптимізація та проектування елементів конструкцій і біомеханічних систем та ін. Участь у конференції взяли 268 учасників, які подали 152 наукові доповіді. Серед авторів — учені з Австралії, Алжиру, Білорусі, Вірменії, Ірану, Китаю, Нігерії, Німеччини, Польщі, Тайваню, Швеції та з усіх регіонів України. Упродовж роботи конференції було представлено 102 доповіді, серед яких 11 пленарних. 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*. У підсумковій дискусії керівники засідань, запрошені лектори та учасники конференції відзначили належний рівень її організації й високу активність учасників, висловили побажання щодо продовження традиції проведення цієї конференції у Львові. Водночас було звернуто особливу увагу на потребу підтримки та активізації наукових досліджень у галузі математичних проблем механіки та математичного моделювання в Україні.

Розвиток комп'ютерної математики, штучного інтелекту та інформаційних технологій зумовлює перехід на новий ступінь розвитку теорії ухвалення рішень і підходів до використання її результатів на практиці. З огляду на це актуальною була тематика Міжнародного наукового симпозіуму «Інтелектуальні рішення» який відбувся 15—20 квітня на базі Ужгородського національного університету. Організаторами заходу стали МОН України, Інститут кібернетики

імені В.М. Глушкова НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». У рамках Симпозіуму були проведені IX Міжнародна школа-семінар «Теорія прийняття рішень» та V Міжнародна науково-практична конференція «Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи)».

У роботі симпозіуму взяли участь науковці та викладачі з більшості областей України, а також науковці з Австрії, Азербайджану, Канади, Молдови, Угорщини, Словаччини та Франції. Подані учасниками матеріали доповідей були видані у двох наукових збірниках. Участь у симпозіумі широкого кола фахівців, зокрема у сфері оптимізації, математичного моделювання, обчислювальної математики, диференціальних рівнянь, теорії ймовірності, математичної економіки, безумовно матиме синергетичний ефект і сприятиме вирішенню багатьох нагальних питань теорії ухвалення рішень та обчислювального інтелекту, а також проблем застосування розробленого і апробованого математичного апарату в різних прикладних сферах. Як вітчизняні, так і зарубіжні науковці відзначили високий науковий рівень зроблених доповідей та важливість прикладних результатів і висловили побажання продовжити проведення подібних зібрань у майбутньому.

03—06 червня у Львові відбулась традиційна вже 6-та Міжнародна конференція з механіки руйнування матеріалів і цілісності конструкцій (*Fracture Mechanics of Materials and Structural Integrity, FMSI* 2019). Співорганізаторами конференції виступили Європейське товариство з цілісності конструкцій (*European Structural Integrity Society, ESIS*), Українське товариство з механіки руйнування матеріалів, Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України та Національний університет «Львівська політехніка». Програма конференції була структурована за двома напрямками: руйнування і міцність матеріалів, спричинене середовищем руйнування; неруйнівна діагностика, прикладна механіка. У роботі конференції взяли участь голови Технічних комітетів (ТК) *ESIS*: ТК10 «Спричинене середовищем розтріскування» — проф. Х. Торібіо (Іспанія), ТК13 «Навчання і тренінг» — чл.-кор. НАН України П. Ясній і ТК17 «Неруйнівна діагностика» — проф. П. Трамбуш (Угорщина). Високий



науковий рівень заходу підтвердила широка присутність фахівців з Італії, Іспанії, Греції, Франції, США, Канади, Польщі, Угорщини, Португалії, Китаю, Індії, Мексики, Аргентини та України.

В останні роки, у тому числі завдяки запровадженню безвізового режиму з країнами Європейського Союзу, розширилась участь співробітників НАН України у наукових заходах, що відбуваються за кордоном. Так, фахівці Академії були активними учасниками 2-ї Міжнародної конференції з теоретичної, прикладної та експериментальної механіки *ICTAEM 2*, яка відбулася 23—26 червня в м. Корфу (Греція) і була організована (як і *FMSI 2019*, що проходила на початку червня у Львові) під егідою Європейського товариства з цілісності конструкцій — *ESIS*.

Усього учасниками конференції *ICTAEM 2* стали близько 100 учених із Білорусі, Болгарії, Великої Британії, Греції, Китаю, Німеччини, США, України, Чехії та ін. країн. Матеріали доповідей видавництво *Springer* опублікувало окремим, 8-м, томом серії *Structural Integrity*. Міжнародний програмний комітет *ICTAEM 2* запровадив спеціальну відзнаку за вагомі здобутки в галузі прикладної механіки *Gdoutos Medal*, якою було відзначено акад. НАН України Р.М. Кушніра. У рамках проведення *ICTAEM 2* головний учений секретар НАН України акад. НАН України В.Л. Богданов і директор Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я.С. Підстригача НАН України академік НАН України Р.М. Кушнір організували окремий мінісимпозіум «Теоретичні та експериментальні підходи в механіці деформівних твердих тіл з неоднорідностями та дефектами», що тривав упродовж шести наукових сесій і в якому взяли участь науковці низки установ НАН України: Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона, Інституту механіки імені С.П. Тимошенка, Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я.С. Підстригача, Інституту проблем машинобудування імені А.М. Підгорного, Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору та вітчизняних закладів вищої освіти (Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, Одеського національного університету ім. І.І. Мечникова, Національного університету «Одеська морська академія»).

19—24 травня в Інституті теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова НАН України за підтримки Європейського фізичного това-

риства у Києві проходила традиційна XI Міжнародна конференція (*BGL-2019*) «Бояї-Гаусс-Лобачевський: Неевклідова, некомутативна геометрія і квантова фізика». Цьогорічна конференція зібрала близько 50 учасників з десяти країн (Китаю, США, Індії, Італії, Іспанії, Туреччини, Польщі, Білорусі, України, Росії) та присвячувалася розвитку й застосуванню плідних ідей Яноша Бояї, Карла Фрідріха Гаусса і Миколи Лобачевського у сучасній квантовій фізиці. Тематика зібрання охопила найновіші досягнення у квантовій гравітації та космології, вивченні й розумінні природи гравітаційних хвиль, темної енергії і темної матерії. Значну увагу було приділено таким концепціям: квантові групи, квантові простори, квантові або деформовані алгебри, деформовані моделі та структури, що мають застосування в різноманітних галузях мікро- й макрофізики. Інші важливі аспекти, детально розглянуті під час конференції, стосуються квантових полів у викривленому просторі, симетрії та суперсиметрії, класичних і квантових інтегровних моделей. Конференцію відкрив віцепрезидент Національної академії наук України, директор Інституту теоретичної фізики імені М.М. Боголюбова НАН України акад. А.Г. Загородній. Доповіді виголосили науковці сучасності: Д. Сорокін (Падуа, Італія), І. Бандос (Більбао, Іспанія), Ш.-Д. Ліянґ (Гуанчжоу, Китай), А. Мостафазаде (Стамбул, Туреччина), І. Мінемі (Кальярі, Італія) та ін.

24—25 жовтня Інститут технічних проблем магнетизму НАН України та Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут» провели Міжнародний симпозіум «Проблеми електроенергетики, електротехніки та електромеханіки *SIEMA'2019*», у якому взяли участь 315 представників наукових і промислових організацій України, Польщі, Ірану, Алжиру, Канади, Німеччини. Учасники симпозіуму представляли 57 установ, у тому числі 38 навчальних закладів, три науково-дослідні інститути та 16 підприємств і фірм із 26 міст. На семи секціях симпозіуму («Теоретична електротехніка», «Проблеми теорії і практики електричних машин», «Проблеми теорії і практики електричних апаратів», «Техніка сильних електричних та магнітних полів», «Електроізоляційна, кабельна та оптоволоконна техніка», «Передача електричної енергії, автоматизація та кібербезпека енергетичних систем», «Електричний транспорт») було представлено 109 секційних та 89 стендових допо-

відей, присвячених важливим науковим і прикладним проблемам сучасної електротехніки. Із доповідями виступили як досвідчені, так і молоді вчені, аспіранти, студенти, було заслухано, схвалено та рекомендовано до захисту матеріали 18 кандидатських та семи докторських дисертацій. За результатами роботи Симпозіуму ухвалено рішення щодо доцільності подальшого розвитку фундаментальних досліджень за напрямками «Електромашинобудування» та «Електроапаратобудування», відмічено роботи здобувачів наукових ступенів доктора і кандидата технічних наук, які пройшли повну або часткову апробацію на секціях Симпозіуму, а також представлені фундаментальні дослідження високого рівня та готові до упровадження у виробництво роботи прикладного характеру.

Інститутом ядерних досліджень НАН України спільно з Інститутом теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України 11—12 грудня у Києві було проведено Українську конференцію з фізики плазми та керованого термоядерного синтезу. Її метою було підбиття річних підсумків досліджень в Україні у галузі фізики плазми та керованого термоядерного синтезу, а також обговорення планів на майбутнє. До програми конференції було включено звітні доповіді за проектами, що виконувались у рамках цільової програми наукових досліджень НАН України «Перспективні дослідження з фізики плазми, керованого термоядерного синтезу та плазмових технологій на 2017—2019 рр.». Це дало змогу ознайомитись із підсумковими результатами досліджень за цією програмою. Тематика представлених доповідей охоплювала широке коло актуальних питань за такими напрямками досліджень: термоядерні пристрої з магнітним утриманням плазми; загальні питання фізики плазми; плазмова електроніка; діагностика плазми; плазмодинаміка; газовий розряд; плазмові технології; фізика космічної плазми. У роботі конференції взяли участь провідні фахівці та молоді науковці із багатьох наукових центрів України. У рамках роботи заходу відбулося засідання Координаційної ради цільової програми НАН України «Перспективні дослідження з фізики плазми, керованого термоядерного синтезу та плазмових технологій» та засідання Ради з фізики плазми та плазмової електроніки.

Наукова конференція «Здобутки і перспективи розвитку геологічної науки в Україні», яка відбулася 14—16 травня в Інституті геохі-

мії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка (ІГМР) НАН України була присвячена 50-річчю цієї академічної установи. До участі у заході долучилися 165 науковців і геологів-виробничників з України, Словаччини, Туреччини. Вони представили понад 30 академічних і галузевих наукових установ, закладів вищої освіти, виробничих організацій і приватних підприємств. На конференції відбулась презентація книги «Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення імені М.П. Семененка НАН України: 50 років», у якій висвітлено історію створення і розвитку цієї академічної установи, наведено його сучасну структуру та найвагоміші наукові здобутки за останні 25 років.

Головні досягнення та перспективи подальшого розвитку геологічної науки в Україні було висвітлено 14—15 травня на пленарних засіданнях у 52 усних і понад 100 стендових доповідях. Найповніше було розкрито наукові напрями, що розвиваються в ІГМР НАН України. Серед них: геохімія процесів мінерало-, породо- та рудоутворення, геохімічні пошуки корисних копалин; геохронологія й ізотопне датування процесів породо- і рудоутворення; геологічна будова, генезис та закономірності розміщення родовищ корисних копалин; еколого-геохімічні дослідження, геохімічний моніторинг довкілля; стратиграфія докембрійського фундаменту, його осадового чохла і фанерозойських регіонів; регіональна й генетична мінералогія, фізика мінералів; петрологія ендегенних процесів породо- та рудоутворення; космічна речовина й астроблеми.

Питання енергетичної безпеки, диверсифікації джерел енергопостачання та ширшого застосування відновлюваних джерел енергії є украй актуальними для сучасної України. З огляду на це важливою та помітною подією стала проведена 8—10 жовтня в АТ «Турбоатом» та Інституті проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України (м. Харків) XVII міжнародна науково-технічна конференція «Удосконалювання енергоустановок методами математичного і фізичного моделювання» (UE-2019). Захід присвячувався 85-річчю АТ «Турбоатом». Організаторами конференції виступили Національна академія наук України, Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України, Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного НАН України, АТ «Турбоатом».

Метою заходу було узагальнення досягнень і досвіду в галузі застосування математичного і фізичного моделювання у процесі

створення, модернізації та експлуатації енергетичних установок, обмін новими ідеями та останніми науковими досягненнями, встановлення нових і підтримка наявних наукових і науково-промислових контактів. Учасниками також розглядалися питання удосконалювання парових, газових, парогазових і гідравлічних турбоустановок і їхнє обладнання, модернізації та технічного переоснащення ТЕС, АЕС, ГЕС, ГАЕС, упровадження нових нетрадиційних енерготехнологій і зменшення негативного впливу об'єктів енергетики на довкілля.

Загалом у ході заходу було заслухано та обговорено три пленарні та 57 секційних доповідей, які характеризувалися високим науковим рівнем і практичною спрямованістю. У роботі конференції взяли участь 159 фахівців із більш ніж 30 провідних наукових організацій, промислових підприємств і закладів вищої освіти з України, Польщі й Литви.

Широке коло питань безпеки атомних електростанцій було розглянуто на IX Міжнародній науково-практичній конференції з культури безпеки атомних електростанцій, яка відбулась 9—10 квітня у Києві. У заході взяли участь представники Державного підприємства «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»» та атомних станцій України, Міністерства енергетики та вугільної промисловості України, Державної інспекції ядерного регулювання України, Державного підприємства «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки», Державного науково-інженерного центру систем контролю та аварійного реагування, Інституту проблем безпеки атомних електростанцій НАН України та ін. Закордонні організації були представлені фахівцями Всесвітньої асоціації організацій, що експлуатують атомні електростанції, Представництва ЄС в Україні, Представництва Єврокомісії в Києві, Інституту енергетичних технологій Норвегії, Інституту ядерних досліджень Ржеж Чехії, Шведського кваліфікаційного центру АВ, АЕС «Козлодуй» Болгарії, Державного підприємства «Білоруська АЕС», Представництва корпорації *Toshiba* в Україні та ін.

За результатами конференції її учасники затвердили звернення до працівників галузі, у якому наголошено на пріоритетах принципів культури безпеки як одній з фундаментальних засад забезпечен-

ня безпеки АЕС та комплексного завдання безперервного удосконалення галузі.

4—6 грудня у Великому конференц-залі НАН України в Києві тривала VI Наукова конференція «Нанорозмірні системи: будова, властивості, технології». Захід проводився з метою координації досліджень та обміну інформацією про новітні досягнення в галузі вивчення, отримання та застосування нанорозмірних систем і наноматеріалів, а також для підбиття підсумків виконання цільової комплексної програми фундаментальних досліджень НАН України «Фундаментальні проблеми створення нових наноматеріалів і нанотехнологій». Усього було подано близько 270 доповідей учасників, які представляли понад 100 організацій академій наук, наукових установ і центрів, закладів вищої освіти України й 17 зарубіжних країн. Учасники зібрання заслухали дев'ять пленарних і 48 усних повідомлень. Було також представлено 167 стендових доповідей за десятьма науковими напрямками.

У доповідях було проаналізовано світовий рівень досягнень у галузі нанотехнологій, представлено оригінальні результати вітчизняних досліджень фізико-хімічних і біологічних процесів на наномасштабному рівні, обговорено наукові проблеми, пов'язані з методами синтезу, діагностикою та властивостями нанорозмірних систем різної природи, а також із впливом технологічних і зовнішніх чинників на їхню структуру і стабільність. На підставі виконаних фундаментальних досліджень розширено уявлення про природу самоорганізації, будову і властивості наносистем, розглянуто перспективи створення нових класів матеріалів і новітніх технологій та їхнього застосування у різних галузях, зокрема машино- і приладобудуванні, електроніці, медицині. Конференція посприяла широкому обміну поглядами на сучасні проблеми в галузі нанорозмірних систем між представниками різних наукових шкіл, дала змогу обговорити нові результати й охопити найважливіші аспекти даної проблеми — фундаментальні, прикладні й технологічні.

Організатори відзначили комплексний характер виконаних досліджень, широку інтеграцію фізиків, хіміків, матеріалознавців, біологів, медиків у вирішенні питань, пов'язаних із діагностикою наносистем, вивченням закономірностей утворення та функціонування наноматеріалів, практичного упровадження результатів досліджень.

І Українська наукова конференція «Кухарівські хімічні читання», яка відбулася 25 січня в Інституті біоорганічної хімії та нафтохімії імені В.П. Кухаря НАН України, була присвячена пам'яті видатного вченого-хіміка, акад. НАН України Валерія Павловича Кухаря. У виступах було підкреслено заслуги В.П. Кухаря — ученого з багатогранними науковими інтересами, талановитого дослідника, ефективного організатора науки, творця наукової школи, засновника Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України. На конференції було виголошено вісім пленарних доповідей, присвячених актуальним проблемам синтезу, реакційної здатності й біологічної активності органічних та елементоорганічних сполук. У роботі конференції взяли участь понад 110 науковців із вітчизняних наукових установ і закладів вищої освіти.

21—22 листопада у Великому конференц-залі Національної академії наук України Інститутом експериментальної патології, онкології і радіобіології (ІЕПОР) ім. Р.Є. Кавецького НАН України проведено II Міжнародну конференцію «Пухлина та організм: нові аспекти старої проблеми» (*Tumor and Host: Novel Aspects of Old Problem*). Проблема взаємовідносин пухлини та організму традиційна і пріоритетна для Інституту, який багато років є провідною установою в галузі дослідження раку в Україні: основи її вивчення закладено першим директором Інституту, акад. Р.Є. Кавецьким, 120-річчя народження якого відзначила вітчизняна наукова спільнота. Саме акад. Р.Є. Кавецьким була сформульована концепція комунікації пухлини та організму.

Конференція була проведена за підтримки Національної академії наук України та Благодійної організації «Єдність проти раку» і присвячена 25-й річниці членства ІЕПОР в Організації європейських інститутів раку (OECI). Основні наукові напрями конференції охопили комплекс найактуальніших проблем сучасної експериментальної та клінічної онкології: молекулярна та клітинна патобіологія, метаболічні особливості пухлини та організму, мікрооточення пухлини, профілактика і терапія раку (нові технології, біотерапія, індивідуалізація лікування). На конференції було представлено результати фундаментальних і прикладних досліджень, призначенням яких є майбутнє використання у клінічній практиці. До її програми були включені доповіді, присвячені питанням ранньої і

диференційної діагностики новоутворень, визначенню агресивних форм раку. Значну увагу було приділено проблемам лікування онкологічних хворих: особливості біо- і хіміотерапії, первинна і набута резистентність новоутворень і, безумовно, персоналізований підхід під час вибору схем і комбінацій терапевтичних засобів. Почесними гостями та учасниками заходу стали представники керівництва Організації європейських інститутів раку (OECI). Упродовж роботи форуму заслухано та обговорено 54 наукові доповіді вчених України, США, Канади, Італії, Бельгії, Швеції, Франції, Катару, Литви. У рамках конференції за ініціативи представників OECI було проведено круглий стіл «Шляхи імплементації стандартів ЄС персоналізованої діагностики і лікування онкологічних хворих в Україні» за участі провідних онкологів країни, де були розглянуті питання щодо удосконалення онкологічної допомоги населенню України, упровадження європейських стандартів персоналізованого лікування хворих на рак.

13 березня у рамках виконання Проєкту Європейського банку реконструкції і розвитку (ЄБРР) «Підтримка Уряду України з оновлення Національно-визначеного внеску (НВВ)» Інститут економіки та прогнозування НАН України і Міністерство екології та природних ресурсів України провели семінар «Другий НВВ України: Методологічні аспекти моделювання та прогнозування». Мета заходу полягала у представленні й обговоренні методологічних підходів і модельного інструментарію для сценарної оцінки динаміки викидів парникових газів в Україні, які буде використано для підготовки другого НВВ України до Паризької угоди (підписана 22.04.2016 у Парижі угода в рамках Рамкової конвенції ООН про зміну клімату (UNFCCC)).

До семінару долучилося понад 50 учасників, серед яких представники НАН України, міністерств, відомств, а також громадських організацій, державних і приватних компаній. Експерти активно обговорювали питання загальних принципів та методологічних підходів до розроблення другого Національно визначеного внеску України, а також методологічних підходів до моделювання за такими секторами: енергетика, промисловість, відходи, сільське господарство та землекористування, зміни землекористування і лісове господарство. Було відзначено, що до роботи над другим НВВ



України за різними секторами будуть залучені іноземні та українські експерти. У загальному підсумку передбачається розроблення кількох сценаріїв для оновленого НВВ України. Експерти проекту закликали до співпраці усіх, хто наразі займається моделюванням у різних секторах економіки, оскільки нові цілі НВВ матимуть вплив не тільки на економіку загалом, а й на кожного економічного агента в Україні. Крім того, було наголошено, що Проєкт ЄБРР «Підтримка Уряду України з оновлення НВВ» відкритий до співпраці з усіма, хто реалізує чи підтримує заходи у сфері боротьби зі зміною клімату й адаптації до неї.

14 травня у Великому конференц-залі НАН України відбулась міжнародна науково-практична конференція «Юридична наука: сучасний стан та перспективи розвитку» присвячена 70-річчю Інституту держави і права імені В.М. Корецького НАН України. Участь у зібранні взяли працівники Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, установ Національної академії наук України, Національної академії правових наук України, а також викладачі провідних вітчизняних закладів вищої освіти.

Під час конференції було обговорено широке коло питань, а саме: теоретико-методологічні засади реформування державної влади в Україні; проблеми реформування політичної системи і публічної влади в Україні; проблеми забезпечення політико-правової реформи: необхідність, поняття, зміст, проблеми і перспективи реалізації в Україні; поділ і єдність державної влади в Україні: питання співвідношення; державна влада і місцеве самоврядування в Україні; утвердження парламентаризму — ключовий фактор розвитку України як демократичної правової держави; адміністративна реформа в контексті здійснення політико-правової реформи в Україні; судово-правова реформа в Україні: необхідність, концептуальні засади, проблеми реалізації; конституційний процес і розвиток національної правової системи; проблеми організації державної влади в контексті європейської інтеграції України тощо.

Також відбулось урочисте засідання, присвячене ювілею Інституту, де установа загалом і більшість співробітників було відзначено нагородами Президента України, Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України, Національної академії наук України, Київської міської державної адміністрації, Союзу юристів України та ін.

організацій за вагомі здобутки у розвитку української юридичної науки, розбудову України як незалежної демократичної, правової держави. У рамках ювілейних заходів 13 травня в українській столиці урочисто відкрили меморіальну дошку акад. Володимиру Михайловичу Корецькому — відомому вченому, засновнику Інституту держави і права НАН України, який брав активну участь у роботі ООН від УРСР, розробленні проєкту Загальної декларації прав людини, ухваленої 1948 року, працював суддею Міжнародного Суду ООН. Крім того, до ювілею Інституту було представлено документальний фільм, у якому відображено історичний поступ установи, що бере початок 13.05.1949, коли у складі АН УРСР було утворено окрему самостійну науково-дослідну установу — Сектор держави і права, а вже у червні 1969 року Сектор було перетворено на Інститут держави і права АН УРСР.

Одним із найважливіших, пріоритетних завдань НАН України є підготовка висококваліфікованих, творчо мислячих молодих фахівців, здатних забезпечити інноваційну спрямованість і сталий розвиток економіки країни, продовжити кращі традиції вітчизняної прикладної та фундаментальної науки. Щороку установи Академії організовують більше двохсот конференцій, семінарів, літніх шкіл для наукової молоді. Активну роботу у цьому напрямі проводить Національний центр «Мала академія наук України» НАН України та МОН України. 2019 року ними було організовано близько трьох десятків міжнародних і всеукраїнських конференцій, семінарів, круглих столів, метою і завданнями яких були як представлення юними дослідниками результатів своєї роботи, так і підвищення професійного рівня педагогів, методистів, вихователів для роботи з обдарованою молоддю та дітьми.

Яскравою подією у науковому житті країни у 2019 році став вже традиційний XIV Всеукраїнський фестиваль науки — масштабний загальнодержавний проєкт із популяризації науки у суспільстві, засновником якого 2007 року стала НАН України. Фестиваль науки зарекомендував себе як ефективний, сучасний, інтерактивний майданчик для спілкування науковців із громадськістю. Організаторами заходу виступили: Національна академія наук України, Міністерство освіти і науки України, Міністерство молоді та спорту України, Національний центр «Мала академія наук України», на-



ціональні галузеві академії наук, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», партнерами — Посольство Китайської Народної Республіки в Україні, Посольство Французької Республіки в Україні, Інститут Франції та компанія *Huawei*.

Урочисте відкриття Фестивалю відбулося 16 травня в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України та охопило Виставку-презентацію наукових досягнень установ НАН України, Презентацію науково-дослідницьких робіт, стендові доповіді учнів — членів Малої академії наук України та учнів середніх навчальних закладів Києва, а також День відкритих дверей у музеї Є.О. Патона та демонстраційному залі Інституту електрозварювання. Загалом у рамках Фестивалю по всій країні пройшли численні різноманітні за формою та змістом заходи, розраховані на різні категорії учасників: дні відкритих дверей в академічних установах і закладах вищої освіти, виступи провідних вітчизняних та іноземних учених із популярними лекціями, виставки, екскурсії до лабораторій і музеїв, засідання круглих столів, квести, презентації інноваційних розробок, стендові доповіді, зелені лабораторії, демонстрації науково-популярних фільмів.

Підсумовуючи, слід наголосити, що організовані і проведені у звітному році установами Академії наукові конференції, симпозиуми, семінари тощо загалом відзначилися високим науковим та науково-організаційним рівнем і дали змогу науковцям не тільки представити результати своєї роботи, а й запропонувати напрями розвитку актуальних фундаментальних і прикладних досліджень, окреслити нагальні проблеми та шляхи їх вирішення у суспільно-економічному житті країни, що відповідає основному призначенню НАН України як головній науковій інституції держави.

### 3.6. НАУКОВО-ТЕХНІЧНА ПРОПАГАНДА ТА РОБОТА З ОРГАНІЗАЦІЇ ВИСТАВОК

В умовах стрімкого розвитку технологій у сучасному світі посилюється значення виставок як комунікативних заходів. В Україні та за її межами виставки є своєрідним каталізатором розвитку економіки, вони надають широкі можливості з отримання та розповсюдження технічної, організаційної й комерційної інформації, слугують майданчиком для залучення інвестицій, укладання довгострокових договорів, виходу товарів на нові ринки збуту тощо.

Презентація у рамках виставкових заходів наукових результатів і науково-технічних розробок є важливою складовою інноваційної діяльності Національної академії наук України, її роботи з популяризації новітніх досягнень в науці і техніці.

Протягом 2019 року участь установ НАН України у виставкових заходах забезпечувалася за рахунок їхніх власних надходжень (спеціальний фонд держбюджету). Організатором цих заходів від Академії виступав Київський Будинок вчених НАН України.

VIII спеціалізована виставка технологій та обладнання «Тепличне господарство 2019», яка відбулася 12—14 березня у ВЦ «Київ-ЕкспоПлаза», надала можливість пошуку потенційних партнерів для подальшого впровадження наукових розробок у вітчизняний та зарубіжний аграрні сектори. Установи Національної академії наук України взяли участь у цій виставці, де продемонстрували такі цікаві результати: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів запропонував до розгляду фахівців технологію виготовлення деталей з підвищеною зносостійкістю робочих поверхонь для сільгосп-машинобудування (виготовляються за технологією литва в кокіль).

Інститут технічної теплофізики запропонував схему лінії гранулювання композиційних сумішей, яка застосовується в комплексній переробці торфу та біомаси на композиційне паливо (з екстракцією гумінових речовин для виробництва добрив). Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка представив на розгляд аграріїв добриво «ДЕФСІТ» (для зернових, овочевих і технічних культур, квітів тощо), яке підвищує урожайність, стимулює коренеутворення, знижує ураженість сходів гнилями тощо. Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського розробив «Мембрани для водопостачання систем автоматичного поливу і очищення стоків тепличних господарств», які використовуються для попередження утворення осаду в системах автоматичного поливу, що виключає потрапляння у стічні води отруйних речовин унаслідок діяльності тепличних господарств. Інститут екології Карпат продемонстрував методи мікроклонального розмноження лохини високорослої (*Vaccinium corymbosum* L.). Запропоновані методи дають змогу істотно мінімізувати матеріальні витрати на клонування рослин та за короткий термін отримати практично необмежену кількість однотипного, здорового та якісного посадкового матеріалу. Національний дендрологічний парк «Софіївка» представив технології розмноження декоративних і плодових рослин тощо.

Х Ювілейний Міжнародний медичний форум «Інновації в медицині — здоров'я нації» (далі Форум) відбувся 17—19 квітня у Міжнародному виставковому центрі. У рамках Форуму було розгорнуто виставки в галузі охорони здоров'я *MEDICAEXPO* та *PHARMAEXPO*.

Експозиція установ Академії охоплювала різні напрями медичного сегмента. Так, Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова продемонстрував прилади: «ГЕМОДИН» (за 1—2 хв допомагає дослідити гемодинаміку мікроциркуляторної ланки системи кровообігу); термоелектричні прилади для лікування радикуліту; прилад для вимірювання внутрішньоочної температури (дає змогу вимірювати температуру в режимі реального часу та передавати результати вимірювань на ПК). Інститут технічної теплофізики представив «Багатоканалний термоелектричний прилад для вимірювання температури і теплових потоків» для діагностики запальних процесів та онкозахворювань на ранніх стадіях, який допомагає проводити експрес-діагностику під час масового огляду пацієнтів. Інститут

електродинаміки запропонував «Регульований повітряний клапан із магнітоелектричним приводом», призначений для апаратів примусової вентиляції легень. Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського продемонстрував «Зігріваючі грілки локальної дії на основі суміші нетоксичних неорганічних мінералів та заліза», а також «Біологічно активні комплекси Са (II) з етилендіаміндиантарною кислотою для медичного призначення в якості перспективних протипухлинних препаратів»; синтезований комплекс кальцію з цією кислотою, який був випробуваний на антиметастазну дію і підтвердив блокування прогресивного зростання пухлин. Інститут проблем кріобіології і кріомедицини представив розробку «Застосування низьких температур та іонізуючого випромінювання на артерії, тканини перикарда і стулки клапана серця» для проведення кардіохірургічних операцій.

9—12 квітня у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» відбулася міжнародна виставка з енергетики, електротехніки, енергоефективності *elcomUkraine 2019*, де взяли участь установи Національної академії наук України: Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка запропонував сонячні батареї з використанням перовськіту, це не потребує очищення та зменшує витрати на виробництво. Інститут технічної теплофізики продемонстрував експериментальний енергоефективний будинок пасивного типу — як повномасштабний дослідно-експериментальний стенд для дослідження в умовах реального клімату теплофізичних властивостей термоізоляційних будівельних матеріалів та конструкцій із них. Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова представив комплекс засобів контролю втрат енергії в технологічних системах з метою визначення причин появи наднормативних енергетичних втрат. Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського запропонував фотоактивні покриття (наноструктуровані оксидні композитні матеріали на основі хрому та молібдену), які використовуються як поглинальне покриття сонячного колектора та ін.

Відвідувачі виставки, керівники промислових підприємств та компаній, технічні спеціалісти, електротехніки, інженери-енергетики, інженери з промислової автоматизації тощо, відзначили велику кількість і широкий спектр розробок, представлених установами НАН України.

Відкриття XIII Всеукраїнського фестивалю науки (далі Фестиваль) відбулося 16 травня в Інституті електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України.

З метою залучення потенційних споживачів та інвесторів, стимулювання молоді до досліджень у галузі науки в рамках Фестивалю проведено виставку-презентацію наукових досягнень установ Академії (продемонстровано понад 300 інноваційних розробок). Серед них, зокрема: Інститут проблем математичних машин та систем продемонстрував розробку «Високоточні системи візуальної навігації для безпілотних літальних апаратів та ракет», що сприяє збільшенню точності навігації високодинамічних літальних апаратів. Головна астрономічна обсерваторія розробила CoLiTecAs — «Програму автоматичного пошуку малих тіл Сонячної системи на серії кадрів приладів із зарядовим зв'язком». Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна запропонував «Багатозондовий прилад радіоактивного каротажу з реєстрацією повільних і надтеплових нейтронів СНК-89», призначений для геофізичних досліджень у нафтових і газових свердловинах. Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона продемонстрував великий асортимент порошкових стрічок і дротів, які сприяють високоефективному наплавленню різноманітного призначення, що дає змогу широко застосовувати дану розробку у металургійній, гірничодобувній та енергетичній промисловості. Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного продемонстрував «Електролізер високого тиску», який призначено для отримання екологічно чистого енергоносія — водню, шляхом електролітичного розкладання води. Електролізер може бути використано в енергетиці, хімічній, металургійній, харчовій промисловості тощо.

17—19 вересня у виставковому центрі «Акко Інтернешнл» відбулась X Ювілейна Міжнародна виставка обладнання та технологій для фармацевтичної промисловості «*PHARMATechExpo 2019*». Виставка об'єднала провідних учасників фармацевтичного ринку, що стало чудовою нагодою ознайомитися зі світовими та вітчизняними досягненнями фармацевтичної індустрії, відвідати експозицію найвідоміших брендів, марок обладнання та найдосконаліших фармтехнологій, серед яких свої досягнення запропонували і установи Національної академії наук України. Понад 30 установ Ака-

демії взяли участь у роботі виставки і дискусійних панелей, науково-практичних заходах та були представлені в офіційному каталозі виставок.

XII Міжнародна виставка «*LABComplex*. Аналітика. Лабораторія. Біотехнології. *HI-TECH*», організаторами якої та супутньої конференції виступили Національна академія наук України та компанія «ЕКСПОФОРУМ», об'єднала провідних спеціалістів у галузі лабораторної індустрії України. У рамках виставки було презентовано нове обладнання, сучасні технології, спеціалізовані меблі, витратні матеріали та ін.

27 вересня у рамках XII Міжнародної виставки «*LABComplex*. Аналітика. Лабораторія. Біотехнології. *HI-TECH*» відбулася науково-практична конференція «Новітні розробки наукового обладнання провідних приладобудівних компаній», де було презентовано дослідно-конструкторські розробки установ Академії, які найближчим часом можуть бути впроваджені у виробництво.

22—25 жовтня у виставковому центрі «КиївЕкспоПлаза» відбулася головна подія у галузі безпеки України — XXIV міжнародна виставка індустрії безпеки «БЕЗПЕКА 2019», яка концентрує на єдиному майданчику повний спектр інновацій для забезпечення держави, підприємств, офісів, домівок і людей. Установи Національної академії наук України взяли участь у зазначеному заході, представивши близько 60 науково-технічних розробок у рамках окремої експозиції. Деякі розробки користувались особливою увагою фахівців, зокрема: Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова представив розробку «Система формування та відображення повітряної та наземної обстановки для ситуаційних центрів оперативного управління антитерористичними операціями». Інститут проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України продемонстрував розробку «Інтелектуальна технологія відеоспостереження спеціального призначення» (захоплення і супроводження на нестабільному фоні цільового об'єкта у відеопотоці). Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова розробив та представив комплекс «Автоматизована система відеоспостереження «Горизонт-15ДН», яка забезпечує дистанційне наведення камер на об'єкт спостереження, визначення кута повороту камери у горизонтальному напрямі та координат місця розташування об'єктів. Великий інтер-

ес викликала розробка «Радіолокаційна система «ПРОЗОР» для спостереження за переміщенням об'єктів за стінами», призначена для виявлення та визначення місць знаходження рухомих об'єктів за цегляною або бетонною стіною товщиною до 0,5 м у реальному часі. Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля суттєво удосконалив інноваційну розробку «Керамічні кулі підшипників для безпечної роботи редукторів вертольотів в екстремальних умовах експлуатації». Фізико-технологічний інститут металів та сплавів продемонстрував розробку «Модульні багат шарові сховища різної геометрії та споруди для захисту від радіаційного випромінювання, хімічних речовин, вибуху».

5—7 листопада у Міжнародному виставковому центрі відбувся IV Міжнародний форум *INNOVATION MARKET* (далі Форум).

Мета Форуму — упровадження інновацій в економіку України, пошук і залучення інвестицій для інноваційних проєктів і програм. Головними завданнями Форуму були демонстрація науково-технічного потенціалу вітчизняного інноваційного ринку, його інвестиційної місткості і перспектив розвитку. Програма включала такі тематичні напрями: тенденції інноваційного розвитку в Україні та світі (*SMART CITY* — Трансформація міста); бізнес та держава, смарт-кластери (технопарки) — тенденції розвитку в Україні та світі; шляхи розвитку бізнесу в Україні (експортний потенціал України, програми фінансування малого та середнього бізнесу, проблеми та шляхи вирішення кадрових питань, інвестиційні програми); розвиток і підтримка інноваційних проєктів в Україні (джерела фінансування інноваційних проєктів, захист прав інтелектуальної власності, розвиток науки в Україні), а також інші актуальні питання інноваційного розвитку та підтримки відповідних інвестиційних програм.

Установи Академії взяли активну участь у зазначеному заході та розгорнули експозицію, у рамках якої було продемонстровано близько 300 інноваційних розробок за такими напрямками: *IT*, *Hi Tech*, робототехніка, екологія та переробка побутових відходів, енергетика та енергоефективність, нові речовини і матеріали, машинобудування та приладобудування, медицина, агропромисловий комплекс і продовольча безпека, ядерна енергетика.

Наукові розробки викликали велику зацікавленість фахівців і відвідувачів Форуму, а саме: за напрямом «*IT*, *Hi Tech*, робототехні-

ка» Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України продемонстрував розробку «Кіберфізичні системи — як основа розумного підприємства». Представлені системи управління розумним підприємством є системами нового покоління, що призначені для проектування та функціонування розумного підприємства.

За напрямом «Енергетика та енергоефективність» Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного представив екологічно чисті, високопродуктивні, енергоощадні технології: «Технологія електроімпульсної очистки промислових стоків», «Високоєфективні та екологічно чисті установки термовологісної обробки повітря», «Високоєфективні режими та методи шліфування складних криволінійних і плоских поверхонь деталей з важкооброблюваних металів», «Модель системи сухого зберігання відпрацьованого ядерного палива». Інститут електродинаміки презентував «Мережеві двонапрямлені інвертори», призначені для передачі енергії від сонячних фотоелектричних систем і систем накопичення електричної енергії у зовнішню електричну мережу, Програмно-технічний комплекс для тягових підстанцій залізничного транспорту тощо.

За напрямом «Нові речовини і матеріали» Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського представив розробку «Нові матеріали для індикаторних та електрохромних пристроїв» на основі нанокompозитних оксидних сполук металів і органічних барвників, перспективних для використання у індикаторних пристроях, покриттях вікон будівель і транспортних засобів, для контролюваного пропускання сонячного світла; «Нові матеріали на основі вуглецевих квантових точок»; «Електрохімічні мультисенсори для визначення кисню і токсичних елементів у біологічних рідинах». Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського розробив «Стандартні зразки складу розчинів іонів металів, аніонів, органічних сполук, у т. ч. пестицидів», які застосовуються для забезпечення якості аналізу об'єктів навколишнього середовища, промислових об'єктів (металів і сплавів, руд і мінеральної сировини).

За напрямом «Машинобудування та приладобудування» Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка запропонував комплект розробки «Флюїдне азотування і синтез», що включає: виготовлення устаткування, супровід, розроблення

технологічних параметрів до повного завершення. Флюїдне азотування (газ за надкритичних температурі і тиску) має ряд переваг перед традиційним та дає змогу отримувати прості речовини (C,S), оксиди ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{V}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), нітриди (BN,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), оксинітриди ( $\text{B}_x\text{N}_y\text{O}_z$ ) та сульфід.

За напрямом «Медицина» Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного представив на розгляд «Ранозагоюючий гель «Церера» для закриття травм шкіри та слизових оболонок, хронічних ран різної етіології, у тому числі з трофічними порушеннями на фоні цукрового діабету. Зазначений препарат забезпечує припинення запальних процесів, прискорення регенерації пошкоджених тканин, у тому числі й після хірургічних операцій.

За напрямом «Агропромисловий комплекс та продовольча безпека» Інститутом біологічної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка спільно з Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» розроблено «Газоенергетичний комплекс «Славутич» (аналітична версія). Комплекс призначено для дослідження швидкості та ефективності процесів метанового, молочнокислого, маслянокислого, ацетонового та спиртового бродіння за різних температур, pH, швидкості перемішування субстрату з відповідними мікроорганізмами або органічними чинниками (кислотами, ензимами), він може застосовуватись у харчовій, хімічній промисловості, у медичній галузі. Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка створив «Фітомодуль для санації приміщення». Експозиція із тропічних рослин призначена для покращення самопочуття тощо.

За напрямом «Ядерна енергетика» ДП «Державний науково-технічний центр з ядерної та радіаційної безпеки» продемонстрував, як за допомогою програми «Радіаційний моніторинг» відбувається проведення радіаційної розвідки, виявлення та ідентифікація покинутих джерел іонізуючого випромінювання (далі ДІВ) та ДІВ, що опинилися поза контролем унаслідок стихійного лиха, аварійних ситуацій тощо; виявлення ДІВ у місцях масового скупчення людей під час проведення масових громадських заходів; забезпечення радіаційної безпеки через радіаційне обстеження ділянок, будинків, споруд, робочих місць, автотранспорту, конструкцій та ін.

За напрямом «Екологія та переробка побутових відходів» Інститут геологічних наук продемонстрував розробку основ раціонального освоєння родовищ титану України шляхом *GIS*-моделювання. Розроблено комп'ютерні моделі розсіпних і залишкових родовищ, теоретичні основи геолого-технологічного моделювання залишкових і розсіпних родовищ титану. Інститут хімії високомолекулярних сполук представив «Фотоактивні порошки діоксиду титану». Науковцями розроблено технологію отримання високодисперсного  $\text{TiO}_2$  з високою фотоактивністю. Інститутом біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря розроблено технологію з використанням елементів *Geo Tube*, що працює за принципом «осад ззовні контейнера — відфільтрована вода усередині».

Результатом участі у зазначеному Форумі стало налагодження контактів із фахівцями відповідних сфер для подальшого співробітництва, а також укладання п'яти угод про співпрацю.

Узагальнюючи результати участі академічних установ у виставкових заходах 2019 року, можна виділити основні напрями удосконалення виставкової діяльності Академії, зокрема: використання досвіду іноземних компаній в організації та проведенні виставкових заходів, підвищення продуктивності обміну досвідом і виконання спільних наукових робіт із українськими та закордонними партнерами, ширша пропаганда наукових здобутків НАН України шляхом залучення ЗМІ.



### **3.7. ДІЯЛЬНІСТЬ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ НАН УКРАЇНИ**

#### **ДІЯЛЬНІСТЬ ДОСЛІДНО-ВИРОБНИЧОЇ БАЗИ НАУКОВИХ УСТАНОВ НАН УКРАЇНИ**

Дослідно-виробнича база (ДВБ) наукових установ НАН України 2019 року нараховувала 38 суб'єктів господарювання, у тому числі: чотири дослідних заводи, вісім дослідних та експериментальних виробництв, 10 конструкторських організацій і 16 науково-виробничих інженерних центрів.

Частина підприємств, які традиційно відносилися до ДВБ, у звітному році виробничу діяльність не здійснювали. Це державні підприємства, створені Інститутом технічної теплофізики, Джанкойсько-Сиваський дослідно-експериментальний завод Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка, Дослідний завод ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут», який знаходиться в стані санації. П'ять суб'єктів господарювання, розташованих у Криму, Луганську та Донецьку, не надали звіти за 2019 рік.

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 2019 року, становить 441 831 тис. грн, а 2018 року цей показник становив 518 268 тис. грн. На замовлення інститутів НАН України у звітному році виконано робіт на суму 7304 тис. грн. Це зумовлено, насамперед, обмеженістю бюджетного фінансування наукових установ, що значно знижує можливість замовляти прове-

дення виробничої перевірки і впровадження наукових розробок у виробництво, та важким становищем економіки України загалом.

Аналіз показників фінансово-господарської діяльності підприємств та організацій ДВБ у 2019 році свідчить, що протягом звітнього року збитки отримали п'ять підприємств, тоді як 2018 року таких підприємств було дев'ять. Сума збитків становить 445 тис. грн проти 1876 тис. грн у попередньому році, прибуток склав 13 893 тис. грн, тоді як 2018 року прибуток склав 30 843 тис. грн.

2019 року середньорічний показник чисельності персоналу підприємств ДВБ становив 1110 осіб проти 981 осіб у 2018 році.

Середня заробітна плата працівників ДВБ 2019 року склала 7870 грн, а 2018 року — 8761 грн. Заборгованість із заробітної плати на підприємствах ДВБ залишається високою.

Знос основних виробничих фондів ДВБ на кінець 2019 року становив 73 %, так само як на кінець 2018 року. Первісна вартість основних виробничих фондів становить 404,8 млн грн.

Загальна площа приміщень підприємств ДВБ на кінець звітнього року становить 174 981 кв. м, з них в оренду надано 29 % площ. У ДП СКТБ Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України цей показник склав 80,4 %, в Експериментально-виробничому підприємстві Інституту чорної металургії НАН України — 51,8 %. Значна частина інших підприємств також утримуються переважно за рахунок коштів, отриманих від надання приміщень в оренду.

У НАН України ухвалено управлінські рішення щодо ліквідації, реорганізації або приватизації низки підприємств дослідно-виробничої бази, тож унаслідок цього кількість таких підприємств і надалі буде скорочуватись.

#### **ДІЯЛЬНІСТЬ ПІДПРИЄМНИЦЬКИХ СТРУКТУР В НАН УКРАЇНИ**

Станом на 1 січня 2020 року в Єдиному реєстрі об'єктів державної власності обліковувалось 35 господарських товариств (ГТ) різних організаційно-правових форм господарювання, у створенні та діяльності яких брали і беруть участь установи та організації НАН України. З них чотири приватних акціонерних товариства, два закритих акціонерних товариства, 29 товариств з обмеженою відпо-

відальністю. Три ГТ мають у статутному капіталі державну частку більш ніж 50 %.

Керуючись Законом України «Про наукову і науково-технічну діяльність» (ст. 60 «Участь державних наукових установ, державних вищих навчальних закладів у створенні господарських товариств із метою використання об'єктів права інтелектуальної власності»), 2019 року було створено ТОВ «Центр інженерії систем» (співзасновник — Інститут проблем математичних машин і систем НАН України з часткою 20 % у статутному фонді товариства).

У звітному році 18 економічно активних ГТ забезпечували виконання досліджень і упровадження науково-технічних розробок і досягли певних позитивних результатів.

Працювали окремі підприємницькі структури, співзасновником яких є Інститут електрозварювання (ІЕЗ) ім. Є.О. Патона НАН України, зокрема ТОВ «Патон Турбайн Текнолоджіз» виконало роботи загальним обсягом приблизно 150 млн грн, обсяг робіт, виконаних ТОВ «Міжнародний науково-технічний центр забезпечення якості та сертифікації «ПАТОНСЕРТ», у 2019 році склав більше 2 млн грн.

ТОВ «Спільне науково-виробниче підприємство «Алкон-Беверс» (співзасновник — Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України) у звітному році виконало роботи обсягом 1,5 млн грн.

Спільне українсько-американського науково-виробниче підприємство «Нові матеріали і технології» (співзасновник — Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського НАН України) займалось розробкою «сухого» (безводного) методу одержання ітрію оксид-фторида та розробкою методу одержання додатково очищеного гафнію оксид-хлорида у рамках можливого замовлення. Обсяг виконаних робіт склав 1,5 млн грн.

Водночас триває тенденція зменшення активної діяльності ГТ, співзасновниками яких є наукові установи та організації НАН України, скорочується також їхня кількість.

У звітному році не працювали ТОВ «Спеціалізоване підприємство «Голографія» (співзасновник — Міжнародний центр «Інститут прикладної оптики» НАН України), ПрАТ «Дослідне конструкторсько-технологічне бюро теплоенергетичного приладобудування ІТТФ НАН України» (співзасновник — Інститут технічної теплофізики НАН України), ЗАТ «Науково-виробнича лабораторія

«ЕКОРІ» та ТОВ «Радіофарм» (співзасновник — Інститут ядерних досліджень НАН України), ТОВ «Астрогеодин» (співзасновник — Головна астрономічна обсерваторія НАН України), ЗАТ «Технологічний парк «Вуглемаш» (співзасновник — Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України).

Загалом шість ГТ не провадять діяльності, шість перебувають у процесі припинення, п'ять ГТ знаходяться на територіях тимчасово окупованих АР Крим та м. Донецьк. Загалом здійснюють діяльність 18 ГТ. За результатами роботи у 2018 році дивіденди до державного бюджету на суму 3,2 млн грн минулого року сплатили сім господарських товариств, а саме: ТОВ «Міжнародний науково-технічний центр забезпечення якості та сертифікації «ПАТОНСЕРТ» сплатив 16,5 тис. грн; ТОВ «Патон Турбайн Текнолоджіз» — 3 054,6 тис. грн; ТОВ «Вітова ЛТД» — 141,2 тис. грн; ТОВ технопарк «ІЕЗ ім. Є.О. Патона» — 2,1 тис. грн; ПАТ «Дослідний завод зварювального устаткування Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона» — 3,8 тис. грн (співзасновник — Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України); ТОВ СНВП «Алкон-Беверс» — 10,8 тис. грн (співзасновник — Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України); ПрАТ «Дослідне конструкторсько-технологічне бюро теплоенергетичного приладобудування» — 4,5 тис. грн (співзасновник — Інститут технічної теплофізики НАН України).

Проте складно проводити успішну діяльність, тоді як держава змінює її умови. Так, постановою Кабінету Міністрів України від 04.12.2019 № 1015 внесені зміни до пункту 1 постанови Кабінету Міністрів України від 24.04.2019 № 364 «Про затвердження базового нормативу відрахування частки прибутку, що спрямовується на виплату дивідендів за результатами фінансово-господарської діяльності у 2018 році господарських товариств, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави». Установлено, що розмір базового нормативу відрахування частки прибутку, що спрямовується на виплату дивідендів за результатами фінансово-господарської діяльності господарських товариств у 2018 році, у статутному капіталі яких є корпоративні права держави, складає 90 %.

Таким чином, господарські організації мають доплатити 40 % від частки прибутку, тоді як дивіденди за 2018 рік було розподілено до 1 липня 2019 року.

## **4. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**



---

#### **4.1. ВИКОРИСТАННЯ БЮДЖЕТНИХ КОШТІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Законом України «Про Державний бюджет України на 2019 рік» НАН України визначено видатки за рахунок загального фонду держбюджету обсягом 4 млрд 157,6 млн грн, що на 399,0 млн грн, або на 10,6 % більше за обсяги фінансування 2018 року.

Проте це збільшення загального обсягу фінансування пов'язане, насамперед, зі збільшенням на 62 % (на 140,0 млн грн, що складає 35 % загального збільшення обсягу фінансування Академії) додаткових (за поданням народних депутатів України під час обговорення законопроекту) цільових видатків за бюджетною програмою «Медичне обслуговування працівників Національної академії наук України», які були спрямовані на розвиток створеної на базі Лікарні для вчених НАН України Державної наукової установи «Центр інноваційних медичних технологій НАН України».

Фінансування НАН України за загальним фондом держбюджету 2019 року здійснювалось за сімома бюджетними програмами: чотирма за розділом «Наука», двома за розділом «Освіта» та однією за розділом «Охорона здоров'я».

За основною бюджетною програмою Академії, за якою здійснюється фінансування статутної діяльності її установ, «Фундаментальні дослідження, прикладні наукові і науково-технічні розробки, виконання робіт за державними цільовими програмами і державним замовленням, підготовка наукових кадрів, фінансова підтримка розвитку наукової інфраструктури та наукових об'єктів, що становлять національне надбання, забезпечення діяльності нау-

кових бібліотек» (КПКВК 6541030) обсяги фінансування були затверджені у сумі 3 млрд 109,05 млн грн, що на 227,2 млн грн, або на 7,9 % більше за обсяги 2018 року.

Водночас з 01.01.2019 збільшились на 9,0 % ставка першого тарифного розряду Єдиної тарифної сітки та на 12,1 % мінімальна заробітна плата.

Враховуючи наведене, базове фінансування установ і фінансування цільових програм відділень НАН України 2019 року було збільшене на 9,5 % відносно показників 2018 року.

За бюджетною програмою КПКВК 6541230 «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» обсяги фінансування були визначені у сумі 518,2 млн грн, що лише на 18,2 млн грн, або на 3,6 % більше за обсяги 2018 року.

На жаль, з причин дефіциту фінансування в багатьох наукових бюджетних установах НАН України протягом 2019 року вимушено вводився режим неповного робочого часу та працівникам надавалися відпустки без збереження заробітної плати.

Протягом звітного року до НАН України з усіх джерел фінансування надійшло 5 млрд 180,8 млн грн, що на 513,9 млн грн (на 11,0 %) більше за надходження попереднього року.

За підсумками 2019 року касові видатки Академії із загального фонду Державного бюджету України склали 4 млрд 142,4 млн грн (99,63 % від затверджених планових річних показників), що на 390,0 млн грн більше, ніж у 2018 році.

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 80,0 % проти 80,4 % у 2018 році.

Понад асигнування, що було виділено із загального фонду державного бюджету, бюджетні установи та організації Академії самостійно отримали у 2019 році (спеціальний фонд бюджету) 1 млрд 38,4 млн грн, що склало 20,0 % загального обсягу надходжень. У порівнянні з 2018 роком надходження до спеціального фонду зросли на 123,9 млн грн.

Загальні дані про обсяги фінансування з державного бюджету наукових установ по відділеннях НАН України наведено у табл. 9 (див. «Додатки»).

Спеціальний фонд бюджету НАН України 2019 року 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 468,6 млн грн (45,1 % загального обсягу надходжень спеціального фонду бюджету);

- надходження від додаткової (господарської) діяльності — 81,9 млн грн (7,9 %);

- плата за надання в оренду майна — 223,9 млн грн (21,6 %);
- надходження від реалізації майна — 1,6 млн грн (0,2 %);
- благодійні внески, гранти та дарунки — 240,2 млн грн (23,1 %);
- кошти від підприємств, організацій чи фізичних осіб, інших бюджетних установ для виконання цільових заходів — 22,2 млн грн (2,2 %).

За рахунок коштів загального та спеціального фонду держбюджету у 2019 році науковими установами НАН України проводились фундаментальні дослідження за 2539 темами (1933 за загальним та 606 за спеціальним фондами) та прикладні дослідження за 2616 темами (897 за загальним та 1719 за спеціальним фондами).

За результатами їхнього виконання було створено 4984 одиниці науково-технічної продукції (нових видів виробів, технологій, матеріалів, сортів рослин, методів, теорій тощо), з яких 2091 було впроваджено; вийшло друком 17 296 публікацій у наукових виданнях (з них 5222 — у зарубіжних); отримано 493 охоронні документи у патентних відомствах.

2019 року загальні видатки Академії склали 5 млрд 162,4 млн грн, що на 550,3 млн грн (на 11,9 %) більше, ніж у попередньому році. Видатки загального фонду бюджету склали 4 млрд 142,4 млн грн, спеціального фонду — 1 млрд 20 млн грн.

На виплату заробітної плати з нарахуваннями на неї було витрачено 3 млрд 595,5 млн грн (69,6 % усіх видатків), що на 367,8 млн грн більше, ніж 2018 року. До того ж, якщо у загальному фонді частка коштів, витрачених на виплату заробітної плати, становила 78,8 %, то у видатках спецфонду — 32,6 %. Середньомісячна заро-



бітна плата по Академії склала 8825,0 грн, що на 1067,0 грн більше, ніж у 2018 році. Ще 54,8 млн грн було спрямовано на виплату стипендій аспірантам, докторантам, а також молодим ученим — стипендіатам НАН України.

На оплату комунальних послуг та енергоносіїв 2019 року установи Академії витратили 302,2 млн грн, що на 3,3 млн грн більше, ніж торік (7,3 % всіх видатків, або 4,4 % загального та 11,7 % спеціального фонду бюджету).

Ще 198,9 млн грн (3,9 % усіх видатків, або 2,3 % загального та 10,0 % спеціального фонду бюджету) було витрачено у 2019 році на оплату інших послуг (послуги зв'язку, доступ до Інтернету, охорона тощо).

На придбання предметів, матеріалів, обладнання та інвентарю витрачено 198,9 млн грн (3,9 % усіх видатків), що склало 2,5 % видатків загального та 9,4 % — спеціального фонду.

На придбання приладів і обладнання установами та організаціями Академії було витрачено 308,3 млн грн, або 6,0 % усіх видатків, з яких 134,5 млн грн коштів загального і 173,8 млн грн — спеціального фонду бюджету.

Середньорічна облікова кількість штатних працівників наукових установ НАН України у звітному році становила 25 987 осіб, що на 441 особу менше за показник 2018 року.

---

## 4.2. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

2019 року матеріально-технічне забезпечення наукових установ НАН України здійснювалось за рахунок коштів загального фонду державного бюджету, передбаченого на виконання наукових досліджень, власних надходжень бюджетних установ, а також цільових коштів, які спрямовувались на технічне забезпечення наукової бази НАН України шляхом постачання матеріальних цінностей Державною установою «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури НАН України» (далі ДУ НЦГГГРІ НАН України).

Загалом, у звітному році придбано приладів, обладнання, комплектувальних та матеріалів на 507,3 млн грн (або на 23,7 % більше, ніж у 2018 році), з них на 269,3 млн грн — за рахунок коштів спеціального фонду держбюджету. На придбання матеріалів було витрачено 198,9 млн грн, з яких 95,5 млн грн становили кошти спецфонду. Приладів та обладнання було придбано на 308,4 млн грн (або на 66,4 % більше, ніж у попередньому році), у тому числі за рахунок спецфонду — на 173,8 млн грн.

2019 року ДУ НЦГГГРІ НАН України передало установам НАН України матеріально-технічних ресурсів на суму 18,3 млн грн, що на 28 % менше, ніж у 2018 році. Нижче у таблиці наведено перелік та обсяги закупівлі продукції промислового призначення, яка була придбана та безоплатно передана ДУ НЦГГГРІ НАН України установам НАН України у 2019 році.

У звітному році у рамках бюджетної програми «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» КПКВК

6541230 на здійснення витрат на придбання та модернізацію наукового обладнання було передбачено 40 науковим установам НАН України 60,994 млн грн. З них 46,7503 млн грн становили капітальні видатки, які було спрямовано на модернізацію наукових приладів. Також 14,2445 млн грн поточних видатків було спрямовано на ремонт 21 одиниці наукових приладів.

За рахунок коштів згаданої бюджетної програми було, зокрема, відремонтовано та модернізовано: п'ять масспектрометрів і хроматомасспектрометрів, шість сканівних електронних мікроскопів, два рентгенівських дифрактометри, машина для механічних випробувань, два ІЧ-спектрометри та ІЧ-мікроскоп, універсальний раманівсько-люмінесцентний спектрометр, фемтосекундний лазерний комплекс.

Докладну інформацію щодо переліку придбаного обладнання за бюджетною програмою «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» розміщено на головній вебсторінці НАН України у розділі «Державний бюджет НАН України».

Перелік продукції промислового призначення, закупленої та переданої установам НАН України	Обсяги (тис. грн)
Витратні матеріали для центрів колективного користування науковими приладами НАН України	6041,9
Металопродукція	1597,62
Папір в асортименті	1069,66
Продукція хімічної та нафтохімічної промисловості	2099,86
Хімреактиви та склопосуд для хімлабораторій	399,86
Електротехнічна продукція	1930,9
Продукція лісової та деревообробної промисловості	399,56
Будівельні матеріали	1718,87
Експедиційне спорядження	399,78
Вугілля	1171,45
Продукція легкої промисловості	799,87
Продукція важкого, енергетичного, транспортного машинобудування	398,86
Комп'ютерна та офісна техніка	245,922
Усього	18 274,112

Протягом звітнього року у 62 установах НАН України функціонували 82 центри колективного користування науковими приладами (ЦККНП, центри). В ЦККНП працювало понад 520 висококваліфікованих працівників, які обслуговували наукові прилади та обладнання. З них 70 % — наукові і 30 % — інженерно-технічні працівники. Протягом звітнього року центри 55 % приладного часу витратили для потреб власних установ, 25,7 % робочого часу було надано іншим установам НАН України та стороннім організаціям, 19,3 % часу становили профілактичні роботи.

Центрами у 2019 році надавались послуги і проводились спільні дослідження з 36 вітчизняними закладами вищої освіти і 23 іноземними науковими установами Австрії, Білорусі, Болгарії, Великої Британії, Греції, Латвії, Німеччини, Польщі, Франції, Швеції, США.

Крім того, 2019 року центри надавали послуги 22 вітчизняним підприємствам і організаціям різної форми власності, зокрема ДП «Конструкторське бюро «Південне» ім. М.К. Янгеля», КП СПБ «Арсенал», ПАТ «ЦКБ «Ритм», ДП «НАЕК «Енергоатом», ПАТ «МК «Азовсталь», ВАТ «УкрНДІ Проектстальконструкція» ім. В.М. Шимановського» тощо.

2019 року НАН України традиційно приділяла значну увагу підтримці наявних ЦККНП, зокрема, забезпеченню центрів витратними матеріалами та комплектувальними. Так, у звітньому році за рахунок цільових коштів, передбачених на технічне забезпечення наукової бази НАН України, було закуплено витратних матеріалів на суму 6041,9 тис. грн.

З метою інформування вітчизняної наукової спільноти щодо новітніх наукових приладів, а також підвищення ефективності роботи центрів Академією, засновником і організатором XII Міжнародної виставки комплексного забезпечення лабораторій *LABComplex*, 25—27 вересня у рамках виставки було проведено X Науково-практичну конференцію «Новітні розробки наукового обладнання провідних приладобудівних компаній. Розвиток центрів колективного користування в НАН України». Протягом роботи науково-практичної конференції заслухано доповіді керівників центрів і обговорено питання технічного забезпечення діяльності та організації їхньої роботи.

Подальша робота щодо технічного забезпечення експериментальної бази наукових досліджень має полягати, насамперед, у модернізації обладнання наявних ЦККНП, а також у підтримці в робочому стані приладів центрів, забезпеченні їх витратними матеріалами.

Інформацію щодо приладного парку центрів, їхньої діяльності в частині надання послуг розміщено на головній вебсторінці НАН України у розділі «Центри колективного користування приладами НАН України».

---

#### 4.3. НАУКОВО-ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Науково-інформаційну діяльність 2019 року здійснювали два науково-методичні центри — Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського (НБУВ) і Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника (ЛННБУ), 95 бібліотек та 27 відділів науково-технічної інформації наукових установ НАН України. Їхні сукупні ресурси на паперових носіях перевищують 32 млн бібліотечних одиниць, у тому числі 15,8 млн — у НБУВ, 8 млн — у ЛННБУ і 8,3 млн — у книгозбірнях академічних установ. Надходження до фондів інформаційно-бібліотечної системи НАН України у 2019 році становили 178,6 тис. примірників, у т. ч. 114,6 тис. — до НБУВ, 34,2 тис. — до ЛННБУ і 29,7 тис. — до бібліотек наукових установ.

Онлайновий інформаційний комплекс баз даних НБУВ, доступний вітчизняним і зарубіжним користувачам, на кінець 2019 року налічував 65 баз даних, у т. ч. 7 млн записів та понад 1 млн повних текстів. Протягом 2019 року до вебпорталу НБУВ було здійснено 28 млн звернень, з них до вебматеріалів — 624 млн; переглядів вебсторінок — 19 млн.; завантажено 215 млн файлів. Загальна середньодобова кількість сеансів звернень до ресурсів вебпорталу НБУВ складала 76 тис., що у 10 разів більше, ніж 2018 року.

Складовими цього комплексу є повнотекстове зібрання «Наукова періодика України» (2659 журналів, 35 748 випусків, 936 478 повних текстів статей), загальнодержавна реферативна база даних «Україніка наукова» (обсягом 760 обл.-вид. арк.) та інтегрована

історико-культурна електронна бібліотека «Цифрова Україніка» (34 колекції, 2372 унікальних і цінних документи, 12 тис. випусків історичних українських газет).

У звітному році продовжувалося формування інформаційного порталу «Наука України: доступ до знань». Станом на 01.01.2020 на порталі зареєстровано інформаційні профілі: 366 наукових бібліотек; 426 науково-інформаційних ресурсів бібліотек; 570 наукових установ; 144 тис. науковців України. Проведено роботи з актуалізації та редагування персональних сторінок співробітників НБУВ та матеріалів репозитарію НБУВ *EverLib*, який містить 3 тис. статей та 450 книжкових видань. Продовжено розгортання корпоративного проекту зведеного каталогу бібліотек наукових установ НАН України. 2019 року формували електронні каталоги 23 бібліотеки, загальний обсяг ресурсу становив понад 370 тис. записів.

У ЛННБУ ім. В. Стефаника сформовано та поповнюється сім бібліографічних баз даних, загальний обсяг яких — біля 5 млн бібліографічних записів, зокрема, електронний каталог — понад 600 тис., імідж-каталог — 4240 тис. карток та база даних авторитетних записів — близько 30 тис. Кількість звернень до вебсайту установи упродовж 2019 року становила 252 тис., кількість звернень до електронного та імідж-каталогів бібліотеки — 1804 тис. Щорічно до бібліотеки віддалені користувачі направляють понад 2 млн запитів.

Важливим напрямом науково-інформаційного забезпечення установ НАН України була корпоративна система онлайн-доступу до передплачених ресурсів провідних світових постачальників наукової інформації. 2019 року згідно з розпорядженням Президії НАН України від 19.03.2019 № 180 було здійснено передплату доступу до електронних баз даних іноземних наукових періодичних видань цільовим призначенням для 35 наукових установ. Крім того, низка різноманітних науково-інформаційних ресурсів була доступна науковцям у тестовому режимі.

На виконання рішень Президії НАН України установи передавали свої видання для міжнародного книгообміну. Від редакцій періодичних видань наукових установ НАН України у звітному році було отримано 3986 прим. журналів (97 назв, 957 комплектів), за міжнародним книгообміном до бібліотек наукових установ було передано 1464 прим. іноземних документів, з них 1091 прим. пе-

ріодичних видань, а також 568 прим. науково-методичних видань НБУВ. Крім того, наукові установи передали до НБУВ 1170 прим. наукових збірників та монографічних видань для потреб вітчизняного та міжнародного книгообміну. Від Видавництва «Наукова думка» та Видавничого дому «Академперіодика» до НБУВ надійшло 593 прим. (45 назв) книжкових видань.

ЛННБ України від 15 міжнародних партнерів зі США, Великої Британії, Німеччини, Польщі, Чехії, Сербії, Австрії, Литви, Білорусі отримала 229 прим. документів; відправила 112 документів. Від 21 українського партнера по книгообміну отримано 109 документів, відправлено — 3704 документи. Важливою складовою поповнення наявних фондів бібліотеки стали видання, подаровані меценатами — 8 760 прим.

Потужними ресурсами, які активно використовуються споживачами, є інформаційно-аналітична система «Бібліометрика української науки» та матеріали для науково-аналітичного й експертного забезпечення діяльності органів державної влади та органів місцевого самоврядування. У 2019 році Службою інформаційно-аналітичного забезпечення видано у друкованому та електронному вигляді 14 найменувань, 320 випусків інформаційно-аналітичних, оглядово-прогностичних бюлетенів, зокрема: «Шляхи розвитку української науки» (вип. 11), «Україна: події, факти, коментарі» (вип. 25), «Громадська думка про правотворення» (вип. 20), «Стратегія 2020: інформаційні технології в державному управлінні» (вип. 12), «Україна у відгуках зарубіжної преси» (вип. 24) та ін. Продовжено формування електронних тематичних файлових колекцій з питань інформаційної діяльності, завдяки яким випускалися такі інформаційно-аналітичні видання: «Інформаційна ситуація в Україні» (вип. 42); «Соціальні мережі як чинник інформаційної безпеки» (вип. 22); «Проблеми інформатизації» (вип. 23). Упродовж 2019 року здійснювалось мережеве інформаційне, науково-аналітичне та експертне забезпечення діяльності понад 3000 абонентів корпоративних користувачів: органів державної влади та органів місцевого самоврядування, наукових установ, закладів освіти, ділових об'єднань та громадських організацій.

Подальшого розвитку набула Інформаційно-аналітична система «Бібліометрика української науки», призначена для надання

суспільству цілісного уявлення про вітчизняне наукове середовище, яка на кінець 2019 року вмішувала інформацію про 50 тис. науковців, наукові доробки яких представлено у світовій бібліометричній *Google Scholar*. Новацією системи є доповнення бібліометричних показників *Google Scholar* аналогічними даними з бібліометричної платформи *Scopus*. Вони свідчать, що з 50 тис. зареєстрованих науковців близько 10 тис. представлені також у *Scopus*. «Бібліометрика української науки» є національною складовою міжнародного проєкту рейтингування науковців, дослідницьких установ і університетів *Ranking of Scientists (Cybermetrics Lab)*.

Електронні науково-інформаційні ресурси формувала більшість наукових установ та бібліотечно-інформаційних підрозділів НАН України.

Найактивнішим у плані представлення видань є сайт Інституту історії України НАН України, що містить 3292 публікації співробітників, 2694 електронних джерела документів і пам'яток, 812 довідкових видань, 65 архівних і документальних виставок. Наукова електронна бібліотека періодичних видань НАН України (Інститут програмних систем НАН України) містить 484 журнали, 8064 випуски, 151 400 статей, користувачами якої було здійснено 50 803,8 переглядів та 75 052,8 тис. завантажень.

Ряд установ здійснювали оцифровування рідкісних і цінних видань з метою створення електронного інформаційного ресурсу рукописної, архівної та книжкової спадщини. Активно оцифровують видання та представляють їх на своїх сайтах такі академічні установи: Інститут історії України, Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського, Інститут фізики конденсованих систем, Головна астрономічна обсерваторія.

Продовжувалась підготовка довідково-енциклопедичних видань бібліографічних і біобібліографічних показників. 2019 року вийшли друком: т. 21 «Енциклопедії сучасної України», 10-й том «Словника української мови», т. 5 «Української музичної енциклопедії», 3-й том «Енциклопедії міжнародного права», т. 2 «Франківської енциклопедії», 1-й том «Української фольклористичної енциклопедії». НБУВ видала довідник «Бібліотеки наукових установ Національної академії наук України» з розширеною інформацією про документні ресурси академічних бібліотек.

2019 року відбулися заходи, де широко висвітлювалися питання інформаційної діяльності: Міжнародна наукова конференція «Бібліотека. Наука. Комунікація. Актуальні тенденції у цифрову епоху» (Київ, НБУВ); Міжнародна наукова конференція «Видавничий рух в Україні: середовища, артефакти» та «Пресознавство як компонент соціокомунікативних досліджень» (Львів, ЛННБУ); VI Міжнародна наукова конференція «Українська енциклопедистка» (Київ, Інститут енциклопедичних досліджень). Інститут біографічних досліджень НБУВ провів XV біографічні читання «Українська біографіка: історичний поступ та сучасні виклики», присвячені 100-річчю від часу заснування Біографічної комісії УАН та 25-річчю Інституту біографічних досліджень.

У звітному році спостерігалось зменшення показників надходження видань до бібліотек як на паперових, так і на електронних носіях. Залишаються низькими показники використання науково-інформаційних продуктів провідних світових постачальників наукової інформації та оцифрування рідкісних і цінних документів. Негативно впливає на інформаційне представлення НАН України у глобальних комп'ютерних мережах та на організацію системної взаємодії академічних бібліотек відсутність комп'ютерного обладнання, інтернет-зв'язку та працівників ІТ-галузі, які мають забезпечувати інформаційну діяльність наукових установ в умовах інтенсивного розвитку інформаційно-комунікаційних технологій.



#### 4.4. УПРАВЛІННЯ МАЙНОМ

На сьогодні до складу майнового комплексу НАН України входять об'єкти нерухомості (будівлі і споруди) загальною площею 3,481 млн м<sup>2</sup> (з урахуванням об'єктів на території АР Крим та на тимчасово окупованих територіях в Донецькій та Луганській областях), з них: 2,831 млн м<sup>2</sup> — будівлі, 0,650 млн м<sup>2</sup> — 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, передача майна НАН України до сфери управління органів державної влади та до комунальної власності, перерозподіл майна НАН України між організаціями НАН України, передача 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 01.01.2020 з 5283 будівель та споруд майнового комплексу НАН України, права на які підлягають державній реєстрації, на 2199 будівель та споруд проведено державну реєстрацію права власності, що становить 41,6 % від їхньої загальної кількості.

Видано 36 довіреностей на представлення інтересів НАН України в органах державної реєстрації прав та 25 рішень Президії НАН України з питань проведення 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 про об'єкти нерухомості, які тимчасово не використовуються у статутній діяльності організацій НАН України, з метою передачі їх в оренду або для розміщення структурних підрозділів організацій НАН України.

За результатами цих заходів підготовлено вісім рішень Президії НАН України щодо розміщення восьми організацій НАН України на площі 2982,65 м<sup>2</sup>.

Вирішувалися питання взаємовідносин організацій НАН України — балансоутримувачів і користувачів приміщень, підготовлено і надіслано академічним установам 10 листів з питань розміщення.

З метою підвищення ефективності використання майна НАН України та отримання додаткових коштів для забезпечення його належного утримання вирішувались питання передачі в оренду майна НАН України, яке тимчасово не використовується.

Станом на 01.01.2020 передано в оренду 330 625 м<sup>2</sup>, у тому числі майданчиків — 43 097 м<sup>2</sup>. Від передачі в оренду майна НАН України за 2019 рік отримано 241,1 млн грн орендної плати, з яких 16,51 млн грн витрачено на ремонт будівель і споруд, орендарями відшкодовано 105,92 млн грн комунальних платежів.

Відомості з питань виконання договорів оренди щоквартально узагальнювались та аналізувались. За результатами аналізу стану справ протягом 2019 року надіслано організаціям НАН України 134 листи методичного та інформаційного характеру.

Проводився щомісячний моніторинг заборгованості за договорами оренди та договорами про відшкодування витрат балансоутримувача на утримання орендованого нерухомого майна та надання комунальних послуг орендарю. За результатами аналізу цих відомостей орендодавцям пропонувалося здійснити заходи претензійно-позовного характеру.

Забезпечувалося вирішення питань розпорядження майном НАН України (відчуження, списання, передача майна, а також придбання, реєстрація та зняття з обліку транспортних засобів) шляхом надання відповідних дозволів згідно з вимогами чинного законодавства.

У 2019 році оформлено дозволи Президії НАН України:

- на списання одного багатоквартирного будинку первісною вартістю 9 344 002,63 грн, 121 одиниці матеріальних цінностей загальною первісною вартістю 8 842 973,27 грн, 24 одиниць автотранспортних засобів загальною первісною вартістю 749 814,75 грн та одного судноплавного засобу первісною вартістю 151 882,00 грн;

- на відчуження семи одиниць нерухомого майна за стартовою ціною 869 500,00 грн, 22 одиниць автотранспортних засобів за стартовою ціною 1 122 122,31 грн.

У порядку перерозподілу майна Академії здійснено передачу з балансу на баланс організацій НАН України 40 об'єктів нерухомості загальною первісною вартістю 188 540,00 грн; 3624 одиниць матеріальних цінностей загальною первісною вартістю 16 398 010,09 грн; а також 20 одиниць транспортних засобів загальною первісною вартістю 571 068,10 грн.

Подано до Фонду державного майна України пропозиції про приватизацію 43 єдиних майнових комплексів підприємств НАН України, загальною площею нерухомого майна 49 687,56 м<sup>2</sup>.

Підготовлено сім рішень Президії НАН України про надання згоди підприємствам НАН України на вчинення значних господарських зобов'язань.

Погоджено 10 рішень організацій НАН України про проведення переоцінки майна НАН України з метою приведення його балансової вартості до справедливої (ринкової) вартості.

Надавалися консультації організаціям НАН України з питань обліку та використання об'єктів майнового комплексу НАН України, щодо вирішення спірних і конфліктних ситуацій стосовно використання майна Академії.

Протягом 2019 року підготовлено та надіслано організаціям НАН України, іншим установам та організаціям, громадянам 330 листів з питань управління та використання майна НАН України.

Для своєчасного інформування організацій НАН України щодо змін законодавства з питань управління та розпорядженням державним майном здійснювалась інформаційна підтримка вебсайту Управління справами НАН України.

## 4.5. КАПІТАЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО

2019 року капітальне будівництво в НАН України здійснювалось за рахунок коштів Державного бюджету України та за рахунок залучених асигнувань.

За бюджетною програмою 6541030 Національним дендрологічним парком «Софіївка» НАН України виконано проєктні роботи, інженерно-геологічні вишукування, топографо-геодезичні роботи, експертизу проєктів будівництва, а також здійснено будівництво штучного водопадку біля головного входу до парку «Софіївка», улаштовано газонне покриття методом гідропосіву та інші роботи.

У 2019 році за рахунок залучених коштів здійснювалось будівництво трьох об'єктів НАН України: житлове і культурно-побутове будівництво по вул. Метрологічній у м. Київ, будівництво середньоповерхової та малоповерхової житлової забудови з комплексом об'єктів соціально-побутового призначення по вул. Академіка Лебедева, 1 у м. Київ, будівництво житлового будинку із вбудованими

тис. грн

Об'єкти будівництва	Капітальні видатки державного бюджету на 2019 рік	Освоєно капітальних видатків державного бюджету	Освоєно капітальних видатків за рахунок коштів інвесторів на об'єктах НАН України
Наука та наукове обслуговування	8398,5	8398,5	—
Житлове будівництво	—	—	39 7176,6
Р а з о м	8398,5	8398,5	39 7176,6

приміщеннями громадського призначення по вул. Академіка Заболотного, 148 у м. Київ. Ще по чотирьох об'єктах здійснювались проектно-вишукувальні та підготовчі роботи, необхідні для початку спорудження будинків із вбудованими приміщеннями по вул. Академіка Лебедева, 36 та просп. Академіка Глушкова, 65 у м. Київ (Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена НАН України), будівництва житлового будинку із вбудованими та окремими нежитловими приміщеннями по вул. Генерала Наумова, 17 у Святошинському районі м. Київ (Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка НАН України), будівництва житлових будинків із вбудованими та прибудованими приміщеннями по просп. Науки, 47 у м. Київ (Інститут ядерних досліджень НАН України), будівництво житла та об'єктів соціально-побутового призначення по вул. Академіка Вальтера, 9-А та житлового комплексу із вбудовано-прибудованими нежитловими приміщеннями по вул. Гуданова, 13 у м. Харків (Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України).

У межах житлового та культурно-побутового будівництва по вул. Метрологічний у Голосіївському районі м. Київ побудовано та підготовлено для введення в експлуатацію 12 житлових будинків. На виконання зобов'язань за договором житлового і культурно-побутового будівництва по вул. Метрологічний у м. Київ 2020 року НАН України буде передано 75 квартир загальною площею 4632,28 м<sup>2</sup>.

На об'єкті середньоповерхової та малоповерхової забудови із комплексом об'єктів соціально-побутового призначення по вул. Академіка Лебедева, 1 у м. Київ завершені загальнобудівельні роботи житлового будинку № 4, у 2020 році планується введення цього об'єкта в експлуатацію. Також передбачається будівництво ще одного житлового будинку з об'єктами соціально-побутового призначення.

Відповідно до умов договору на об'єкті будівництва житлового будинку з вбудованими приміщеннями громадського призначення по вул. Академіка Заболотного, 148 у м. Київ виконувались будівельно-монтажні роботи, споруджено 10 поверхів перших двох секцій, які заплановано увести в експлуатацію 2020 року.

Також ведуться роботи з розробки проекту містеустрою, містобудівного розрахунку, ескізного проекту об'єкта будівництва бу-

динків із вбудованими приміщеннями по вул. Академіка Лебедева, 36 та на просп. Академіка Глушкова, 65 у м. Київ.

Відповідно до умов договору для можливості будівництва об'єкта «Будівництво житлового будинку з вбудованими нежитловими приміщеннями» Інституту хімії поверхні ім. О.О. Чуйка по вул. Генерала Наумова, 17 у м. Київ ведуться підготовчі роботи і погодження проектної та дозвільної документації на будівництво об'єкта.

З метою будівництва житла та об'єктів соціально-побутового призначення по вул. Академіка Вальтера, 9-А у м. Харків ведуться роботи щодо списання з балансу та подальшого демонтажу чотирьох будівель і споруд ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут», розроблена проектна документація на будівництво житлового будинку для цієї установи та подана на погодження та експертизу до місцевих технічних служб.

Основними завданнями Управління справами НАН України та інститутів-замовників у сфері капітального будівництва в 2020 році має бути:

- виконання заходів з реалізації завдань Концепції розвитку НАН України на 2014—2023 роки шляхом будівництва (реконструкції) житла та інших об'єктів на можливих для забудови земельних ділянках, що знаходяться 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;

- урегулювання договірних відносин з інвесторами у сфері землекористування відповідно до законодавства України та нормативних актів Кабінету Міністрів України.

#### 4.6. ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНА, ГОСПОДАРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА СОЦІАЛЬНО-ПОБУТОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Для утримання у належному технічному стані майнового комплексу НАН України щорічно витрачаються певні кошти за рахунок загального і спеціального фондів.

За звітними даними установ 2019 року за рахунок коштів, що надійшли від оренди майна (241,1 млн грн), витрачено на ремонти 16,51 млн грн, що майже у 1,5 раза більше проти 2018 року (11,3 млн грн).

За рахунок загального фонду відповідно до розпорядження Президії НАН України від 28.12.2018 № 744 «Про цільове фінансування установ НАН України у 2019 році» (із змінами та доповненнями) на проведення поточних і капітальних ремонтів об'єктів майнового комплексу НАН України було виділено 9200,0 тис. грн.

За інформацією установ НАН України, кошти на поточний ремонт повністю освоєні, а саме: Інститутом електронної фізики — 490,0 тис. грн (ремонт аварійних ділянок покрівлі), ДНУ «Центр проблем морської геології, геоєкології та осадового рудоутворення НАН України» — 100,0 тис. грн (ремонт приміщень), Інститутом проблем кріобіології і кріомедицини — 100,0 тис. грн (ремонт аварійних ділянок огорожі), Інститутом ботаніки ім. М.Г. Холодного — 150,0 тис. грн (розмежування теплових мереж), Інститутом зоології ім. І.І. Шмальгаузена — 180,0 тис. грн (розмежування теплових мереж), Національним науково-природничим музеєм — 450,0 тис. грн (ремонт асфальтового покриття двору, у тому числі для забезпечення доступності до входу у музей особам з інвалідністю та маломобільним особам), Державним природознавчим

музеєм — 50,0 тис. грн (ремонт аварійних ділянок системи водопостачання), Херсонською гідробіологічною станцією — 43,0 тис. грн (вогнезахист дерев'яних конструкцій горищ, пожежна сигналізація), Чорноморським біосферним заповідником — 207,0 тис. грн (ремонт аварійних ділянок покрівлі), ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього НАН України» — 180,0 тис. грн (ремонт ділянок покрівлі над приміщенням великої конференц-зали), Інститутом філософії ім. Г.С. Сковороди — 100,0 тис. грн (ремонт ділянок даху головного корпусу), Львівською національною науковою бібліотекою України ім. В. Стефаника — 100,0 тис. грн (ремонт приміщень), Київським будинком вчених — 100,0 тис. грн (ремонт приміщень великої зали).

Деякі установи НАН України здійснили також капітальний ремонт. Зокрема: Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка на суму 500,0 тис. грн (ремонт даху лабораторного корпусу інтерферометра УРАН-3), Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного — 500,0 тис. грн (ремонт тепломережі, покрівлі павільйонів ПК-2У № 1, № 2), Дендрологічний парк «Олександрія» — 5000,0 тис. грн (відреставровано танцювальний павільйон із ремонтом електромереж, інженерно-геологічні вишукування, пов'язані з поліпшенням екологічного, санітарного та гідрологічного стану водойм на території дендропарку), Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського — 450,0 тис. грн (ремонт аварійних конструкцій фасадів головного корпусу), Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника — 500,0 тис. грн (виготовлення проектно-кошторисної документації на реконструкцію котелень по вул. Стефаника, 2 та вул. Ковжуна, 10).

Технічний стан будівель, споруд та інженерних мереж майнового комплексу НАН України вимагає значних матеріальних витрат. За попередніми розрахунками установ Академії, потреба у коштах для ремонту у 2019 році складала 134,8 млн грн.

Для забезпечення будівель і споруд НАН України енергоносіями 2019 року організаціями спожито: теплової енергії — 71 529,01 Гкал, питної води — 1128,74 тис. м<sup>3</sup>, електричної енергії — 83 686,06 тис. кВт×год; природного газу — 768,68 тис. нм<sup>3</sup>.

Продовжувалася робота з проведення інвентаризації, паспортизації та державної реєстрації нерухомого майна НАН України.

На виконання Закону України «Про енергетичну ефективність будівель» з метою започаткування цільового проекту НАН України проведено енергоаудит чотирьох адміністративних будівель Президії НАН України по вул. Володимирська, 54 та надано рекомендації щодо підвищення енергоефективності і енергозбереження, у тому числі з використанням технологій відновлюваної енергетики.

Продовжувалась робота з обліку та державної реєстрації земельних ділянок, закріплених за установами НАН України.

Станом на 01.01.2020 для забезпечення статутної діяльності установ, організацій та підприємств НАН України за Академією закріплено 144 805,63 га земель (420 ділянок), з яких у користуванні наукових установ, організацій та підприємств дослідно-виробничої бази знаходиться 2475,23 га, дендропарків — 784,71 га, ботанічних садів — 385,26 га, заповідників — 141 160,43 га.

Право постійного користування землею оформлено на 356 земельних ділянок площею 99 507,33 га, що становить 68,7 % від загальної площі та 84,8 % від кількості земельних ділянок, у тому числі по наукових установах, організаціях і підприємствах — на 2253,27 га (91 %), по дендропарках на 784,71 га (100 %), ботанічних садах на 385,26 га (100 %), по заповідниках на 96 084,09 га (68,1 %).

Залишилися неоформленими з різних причин 64 земельні ділянки загальною площею 45 298,3 га (31,3 % від загальної площі): з них дві земельні ділянки загальною площею 579,6 га, розташовані на тимчасово невідконтрольній Україні території, п'ять — вкриті водою ділянки загальною площею 43202,07 га. Решта 57 земельних ділянок перебувають на різних стадіях оформлення. Зокрема, по Києву залишилися неоформленими 40 ділянок загальною площею 174,64 га, що складає 0,39 % від неоформленої площі землі Академії.

Найбільші ділянки, на які не оформлено право користування, обліковуються за Чорноморським біосферним заповідником (40 142,8 га), Дунайським біосферним заповідником (4353,9 га), Українським степовим природним заповідником (579,6 га) загальною площею 45 076,3 га, що складає 99,5 % усіх неоформлених земельних ділянок.

Цивільний захист в Національній академії наук України здійснюється відповідно до Кодексу цивільного захисту України (№ 5403-VI) та розпорядження Кабінету Міністрів України від

27.12.2018 № 1076-р «Про затвердження плану основних заходів цивільного захисту на 2019 рік», відповідних рішень Президії НАН України.

Проведено перевірки дотримання вимог законодавства з питань цивільного захисту та складено акти у трьох установах НАН України (Інститут газу, Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова, Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна).

В Інституті державного управління у сфері цивільного захисту пройшли навчання вісім працівників апарату Президії НАН України.

На виконання доручення Кабінету Міністрів України від 10.04.2019 з метою забезпечення готовності фонду захисних споруд до використання за призначенням проведена технічна інвентаризація та виконана оцінка стану їхньої готовності з оформленням відповідних актів.

Виконано поточний ремонт приміщень та систем життєзабезпечення захисної споруди Президії НАН України № 103919: замінено два противибухових пристрої, гумові ущільнення захисно-герметичних дверей та механізми задраювання.

2019 року залишилося актуальним питанням забезпечення житлом працівників установ та організацій НАН України. За станом на 31.12.2019 понад 90 організацій Академії надали 532 клопотання на забезпечення службовим житлом своїх працівників. Серед них і наукові установи НАН України зі Сходу України, які переведені до Києва. Значна частина вимушених переселенців потребує поліпшення житлових умов.

Протягом року була завершена робота з оформлення документів, необхідних для поселення співробітників установ НАН України, яким було надано 114 службових квартир Академії в 2018 році. Крім того, в порядку перерозподілу службового житла 2019 року було надано п'ять службових квартир працівникам установ НАН України.

У 2020 році планується передача 75 квартир по вул. Метрологічній та їх розподіл для забезпечення житлом працівників установ НАН України.

Також 2019 року ухвалено рішення щодо виключення 34 службових квартир зі складу службових.



За участі Профспілки працівників НАН України 2019 року надана житлова площа для проживання на час навчання в установах НАН України 71 здобувачу вищої освіти, продовжено проживання 53 молодим спеціалістам після закінчення навчання в аспірантурі та зарахованим на штатні посади на час їхньої роботи в установах НАН України, а також поселено 45 працівників установ НАН України та членів їх сімей, зокрема чотири особи — переселенці із зони ООС, які працюють в установах НАН України в м. Київ.

У зв'язку з аварійним станом гуртожитку № 1 НАН України по вул. Метрологічний, 1 у м. Київ триває переселення його мешканців в інші гуртожитки НАН України. На сьогодні кількість переселених становить 16 осіб (6 сімей).

З метою приведення системи оплати за проживання в гуртожитках НАН України та комунальних послуг, забезпечення прозорого розрахунку платежів, уникнення неплатоспроможності Державного житлово-комунального підприємства НАН України, відповідно до вимог чинного законодавства, постановою Бюро Президії НАН України та ЦК профспілки працівників НАН України від 16.10.2019 № 249 підвищено вартість послуг на утримання будинків та прибудинкових територій по гуртожиткам НАН України для сімей, які проживають у приміщеннях, що перебувають у їхньому відособленому користуванні, до 17,98 грн/м<sup>2</sup>.

У звітному році продовжувалась робота з покращення матеріально-технічної бази Державної наукової установи «Центр інноваційних медичних технологій НАН України» (далі ДНУ «ЦІМТ НАН України»), зокрема, виконано роботи з капітального ремонту приміщень поліклінічного та лікувального корпусу ДНУ «ЦІМТ НАН України» загальною площею 7408 м<sup>2</sup>, відремонтовано фасади та покрівлі поліклінічного та лікувального корпусів загальною площею 9573 м<sup>2</sup> на суму 51,0 млн грн, придбано обладнання на суму 78,319 млн грн.

З метою упорядкування, поліпшення організації та підвищення якості надання медичних послуг ДНУ «ЦІМТ НАН України» затверджено нове Положення про прикріплення до ДНУ «ЦІМТ НАН України» (постанова Бюро Президії НАН України та ЦК профспілки працівників НАН України від 03.07.2019 № 176), актуалізовано інформацію щодо пацієнтів, які мають право на обслуговування у Центрі.

Протягом 2019 року реалізовано низку організаційних заходів, спрямованих для запобігання виникненню пожеж. Підготовлено кілька рішень Президії НАН України щодо посилення протипожежного режиму в установах і організаціях НАН України, виконано роботи з поточного ремонту (модернізації) системи автоматичної пожежної сигналізації та оповіщення про пожежу горищ будівель № 1 та № 4 Президії НАН України. Проведено перевірку стану пожежної безпеки у 25 організаціях НАН України, складено відповідні акти та надано рекомендації.

Протягом 2019 року здійснено перевірку стану охорони праці у 25 організаціях НАН України. За результатами перевірок керівникам організацій видані приписи щодо усунення виявлених недоліків. Адміністраціям і службам охорони праці організацій надавалась інструктивно-методична допомога та необхідні роз'яснення, організовані відповідні семінари.

Забезпечувалась технічна підтримка системи управління НАН України. Зокрема, здійснювалось технічне обслуговування інформаційної системи НАН України, технічна та інформаційна підтримка заходів Президії НАН України, технічне обслуговування системи зв'язку та оповіщення керівного складу Президії та установ Академії; підтримка та забезпечення сталого функціонування локальної обчислювальної мережі Президії НАН України. Локальна комп'ютерна мережа в будівлі Президії НАН України охоплює 80 робочих станцій і сім серверів УС НАН України, а також 220 робочих станцій Президії НАН України, конфігурація яких доведена до сучасного технічного рівня, оновлено 20 комплектів персональних комп'ютерів апарату Президії НАН України та модернізовано 45.

Продовжувалась оперативна робота щодо забезпечення апарату Президії НАН України стійким і надійним телефонним і факсимільним зв'язком. Проводились профілактичні та ремонтні роботи на телефонній мережі будинку Президії НАН України та кінцевому обладнанні у абонентів.

Здійснювався контроль, супровід, консультації користувачів системи оповіщення керівного складу Президії НАН України про надзвичайні ситуації в межах плану заходів цивільного захисту.

Закуплено 20 ліцензійних ОС *Windows 10* та 55 ліцензійних пакетів *Office 2019*.

Проводилась робота, спрямована на подальше поліпшення умов праці співробітників апарату Президії НАН України, забезпечувалось господарське обслуговування та належний стан згідно із правилами та нормами виробничої санітарії будівель та приміщень апарату Президії Академії, обладнання приміщень побутовими приладами, господарським інвентарем, канцелярськими товарами, засобами механізації інженерної та управлінської праці, здійснювався нагляд за їх збереженням, а також проводився своєчасний ремонт. Здійснювались необхідні заходи з метою забезпечення підрозділів апарату Президії НАН України необхідною поліграфічною продукцією (дипломи, папки, вітальні листівки тощо) та канцелярським приладдям. Проводились заходи із благоустрою та озеленення території та приміщень.

---

#### **4.7. ПРОПАГАНДА НАУКОВИХ ДОСЯГНЕНЬ ТА ВИСВІТЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У ЗАСОБАХ МАСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ**

2019 року Національна академія наук України продовжувала розширювати і зміцнювати зв'язки з громадськістю.

Досягнення світової та вітчизняної науки, результати наукових досліджень та їх практичне застосування були широко представлені у вигляді інформаційних повідомлень на офіційному вебсайті НАН України та сторінці Академії у соціальній мережі *Facebook*. Кількість підписників останньої за минулий рік зросла на понад 2 тис. і становить майже 13 тис.

На офіційних Інтернет-ресурсах НАН України регулярно оприлюднювалися: прес-анонси та прес-релізи наукових і науково-популярних заходів, що відбувалися в Академії та її окремих установах; повідомлення про оголошення конкурсів; результати наукових досліджень і розробок та їхнє практичне впровадження; інформація про удостоєння науковців НАН України престижних національних та міжнародних нагород і відзнак; новини про міжнародне наукове та науково-технічне співробітництво за участі Академії; повідомлення про появу матеріалів щодо діяльності НАН України у вітчизняних і зарубіжних ЗМІ; новини про досягнення академічної наукової молоді.

Проблеми науки були широко представлені у ЗМІ: на загальнонаціональних і регіональних телеканалах, радіостанціях, Інтернет-ресурсах виходили присвячені науці передачі та постійні рубрики, частими гостями або авторами яких були наші вчені. З актуальних питань науки проводились лекції та екскурсії, наукові досягнення демонструвались на виставках і форумах. Журналісти постійно за-

лучалися до висвітлення важливих подій у вітчизняній науковій сфері та житті Академії.

Вагомим науково-популярним заходом у минулому році був XIII Всеукраїнський фестиваль науки, що традиційно розпочався в Інституті електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України та тривав 16—18 травня по всій Україні.

Долучились наші установи до відзначення професійного свята українських учених — Дня науки, що відзначається щороку у третю суботу травня. Наприклад, з цієї нагоди 11 травня в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України відбулось «Свято науки» та інтерактивна вистава від Театру Науки *Ultraviolet*.

2019 рік позначився низкою інших науково-популярних заходів різного масштабу та формату, розрахованих на найширшу аудиторію, організаторами та/або учасниками яких були наукові установи та вчені НАН України. Серед найпомітніших із них:

- весняні (25—26 травня) й осінні (10—11 листопада) «Дні науки», «нервові» «Дні науки» у межах Всесвітнього тижня мозку в Україні (16 березня);

- «Медичні пікніки» (19 травня) та «Наукові пікніки» (28 вересня) проекту «Наукові пікніки в Україні»;

- пізнавальна програма від науковців Національного науково-природничого музею НАН України, присвячена Міжнародному дню музеїв (18 травня);

- науково-популярні заходи з нагоди Міжнародного Дня світла у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б.І. Веркіна НАН України (20 травня).

Крім того, 4 травня 2019 року вулицями Києва вже утретє пройшов український Марш за науку — частина глобальної ініціативи *March for Science*, покликаної привернути увагу влади та суспільства у різних країнах до здобутків і проблем наукової сфери.

Низка цікавих заходів була організована та проведена за участі Інституту математики НАН України:

- брейн-ринг «Цікава математика», лекції про тотожність Ейлера та про темну матерію й темну енергію у Всесвіті з нагоди відзначення Міжнародного Дня числа Пі (14 березня);

- перший масштабний всеукраїнський захід, присвячений жінкам у математиці (20 квітня);

- командне змагання із розв’язування математичних задач для школярів 5—6 класів під назвою «Математична карусель» (4 травня).

Багато науково-популярних подій провели наші астрономи, які розповідали всім охочим про свої головні дослідницькі здобутки, презентували нові книжкові видання та проводили дискусії. 15 липня у Головній астрономічній обсерваторії НАН України пройшов День відкритих дверей, 20—21 вересня — заходи до Дня осіннього рівнодення, 5 жовтня святкувались осінній День астрономії та Міжнародна ніч спостереження Місяця, 25 жовтня відбулися науково-популярні заходи, присвячені 75-річчю Головної астрономічної обсерваторії.

Співробітники НАН України також є засновниками та постійними лекторами різноманітних науково-популярних лекторіїв. Так, 2019 року продовжив свою роботу археологічний лекторій «Про що розповідає археологія», котрий функціонує при Археологічному музеї Інституту археології НАН України.

Курс відкритих лекцій із молекулярної фізіології провели науковці Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України. З жовтня минулого року у цій же установі тривають відкриті лекції про нейронауку.

Удруге відчинив свої двері Лекторій Павлівського скверу в Києві — безкоштовний освітній науково-популярний проект. Серед лекторів, як і восени 2018 року, були науковці НАН України.

2019 року докладалися значні зусилля для якнайширшого висвітлення результатів діяльності Академії у низці загальнонаціональних ЗМІ:

- друкованих (газетах «День», «Дзеркало тижня», «Голос України», «Урядовий кур’єр», «Україна молода», «Світ», «Демократична Україна», «Українське слово», «Український тиждень», «Країна», «Сьогодні», «Факти»; «2000», «Експрес»; у науково-популярному журналі «Куншт» і науково-популярному інтернет-виданні *Science Ukraine*);

- електронних ресурсах («Українська правда», «Цензор.НЕТ», *ZAXID.NET*, *theБабель*, «Главред», *WOMO*, «УКРІНФОРМ»);

- на телебаченні (UA:Перший, Рада, Прямий, Інтер, 5 канал, ТРК Київ);

- на інтернет-каналах (Громадське телебачення, Я-UA);

- на радіо (*UA*:Українське радіо, Громадське радіо, Радіо Свобода, Радіо НВ, Голос столиці).

Подальше поглиблення взаємодії зі ЗМІ й активне використання усіх доступних інформаційних ресурсів, у тому числі соціальних мереж, залишається й надалі пріоритетним напрямом роботи Академії через визначальну роль медіа у популяризації науки та її досягнень, у поширенні наукового світогляду у суспільстві, а також для росту престижу наукової праці та іміджу науковців НАН України.

## ДОДАТКИ



Таблиця 1

Вид тематики	Відділення				
	ВМ	ВІ	ВМех	ВФА	
<b>1. Державна тематика, разом, у т. ч.:</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	
1.1. Державне замовлення на науково-технічну продукцію з пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки	—	—	—	1	
1.2. Проекти Державного фонду фундаментальних досліджень	—	—	—	—	
1.3. Гранти Президента України з підтримки наукових досліджень молодих учених, докторів наук та обдарованої молоді	6	—	1	5	
<b>2. Програмно-цільова та конкурсна тематика НАН України, разом, у т. ч.:</b>	<b>9</b>	<b>46</b>	<b>26</b>	<b>145</b>	
2.1. Цільові програми фундаментальних досліджень	1	8	3	51	
2.2. Цільові програми прикладних досліджень	2	13	14	53	
2.3. Спільні конкурси та програми співробітництва з вітчизняними, закордонними та міжнародними організаціями (УНТЦ, НАН Білорусі, <i>CNRS</i> , <i>EISCAT</i> тощо)	—	1	—	5	
2.4. Наукові та науково-технічні проекти	1	5	2	4	
2.5. Науково-дослідні роботи молодих учених НАН України	4	8	6	22	
2.6. Інфраструктурні програми	1	11	1	10	
<b>3. Відомча тематика, всього, разом, у т. ч.:</b>	<b>46</b>	<b>128</b>	<b>78</b>	<b>174</b>	
3.1. Цільові наукові програми відділень НАН України	10	26	14	28	
3.2. Фундаментальні дослідження	33	74	48	128	
3.3. Прикладні дослідження	3	28	16	18	

НАН України											Установи при Президії	Усього
ВНЗ	ВФТПМ	ВФТПЕ	ВЯФЕ	ВХ	ВБФМБ	ВЗБ	ВЕ	ВІФП	ВЛММ			
1	7	5	0	4	12	2	1	2	1	2	50	
—	1	4	—	—	7	—	—	—	—	—	13	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0	
1	6	1	—	4	5	2	1	2	1	2	37	
39	160	99	89	105	106	63	24	21	3	22	957	
1	27	9	21	54	53	32	—	1	—	4	265	
26	98	75	43	30	36	16	12	12	1	4	435	
2	2	—	5	5	1	—	1	—	—	—	22	
6	8	6	3	5	4	4	4	3	—	5	60	
4	20	8	13	11	10	10	7	5	2	3	133	
—	5	1	4	—	2	1	—	—	—	6	42	
135	270	155	120	127	123	153	90	128	58	69	1854	
34	80	32	27	16	17	25	16	23	11	—	359	
82	148	87	75	83	96	91	28	97	38	33	1141	
19	42	36	18	28	10	37	46	8	9	36	354	



Вид тематики	Відділення				
	ВМ	ВІ	ВМех	ВФА	
<b>4. Пошукова тематика, разом, у т. ч.:</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	
4.1. Фундаментальні дослідження	—	—	1	—	
4.2. Прикладні дослідження	—	—	—	—	
<b>5. Договірна тематика, разом, у т. ч.:</b>	<b>1</b>	<b>43</b>	<b>241</b>	<b>103</b>	
5.1. Фундаментальні дослідження за договорами та контрактами	—	1	24	57	
5.2. Прикладні дослідження за договорами та контрактами	1	42	217	46	
<b>Загальна кількість робіт, разом, у т. ч.:</b>	<b>62</b>	<b>217</b>	<b>347</b>	<b>428</b>	
за загальним фондом	55	174	105	319	
за спеціальним фондом	7	43	242	109	

НАН України											Установи при Президії	Усього
	ВНЗ	ВФТПМ	ВФТПЕ	ВЯФЕ	ВХ	ВБФМБ	ВЗБ	ВЕ	ВІФП	ВЛММ		
	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
	—	11	1	—	—	1	—	—	—	—	—	<b>14</b>
	—	1	4	—	—	—	—	—	—	—	—	<b>5</b>
	<b>98</b>	<b>596</b>	<b>147</b>	<b>135</b>	<b>168</b>	<b>219</b>	<b>228</b>	<b>61</b>	<b>206</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>2275</b>
	63	96	12	10	28	68	198	9	2	—	4	<b>572</b>
	35	500	135	125	140	151	30	52	204	—	25	<b>1703</b>
	<b>273</b>	<b>1045</b>	<b>411</b>	<b>344</b>	<b>404</b>	<b>461</b>	<b>446</b>	<b>176</b>	<b>357</b>	<b>62</b>	<b>122</b>	<b>5155</b>
	174	442	259	209	232	230	216	114	149	61	91	<b>2830</b>
	99	603	152	135	172	231	230	62	208	1	31	<b>2325</b>

Таблиця 2

**Дані про кількість, фінансування госпдоговорів  
контрактів з іноземними підприємствами,**

Відділення НАН України	Кількість госпдоговорів та контрактів, що виконувались в установах НАН України				
	Разом	У т. ч. на замовлення організацій			
		Києва	України	Зарубіжжя	
Математики	1	0	1	0	
Інформатики	53	12	29	12	
Механіки	241	20	217	4	
Фізики і астрономії	92	49	32	11	
Наук про Землю	92	36	55	1	
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	460	179	190	91	
Фізико-технічних проблем енергетики	144	63	78	3	
Ядерної фізики та енергетики	134	48	76	10	
Хімії	165	117	45	3	
Біохімії, фізіології і молекулярної біології	214	112	100	2	
Загальної біології	226	26	200	0	
Економіки	56	10	42	4	
Історії, філософії та права	206	176	30	0	
Літератури, мови та мистецтвознавства	0	0	0	0	
Інші установи	26	10	16	0	
Разом у НАН України	2110	858	1111	141	

**із вітчизняними замовниками,  
та впроваджені ними розробки**

	Обсяг фінансування, тис. грн		Частка в загальному обсязі фінансування, %		Кількість упроваджених розробок
	Разом	У т. ч. контрактів із іноземними замовниками	2018	2019	
	1093,5	0,0	1,0	1,5	1
	72142,1	7998,6	19,1	27,7	22
	15172,8	1116,4	9,6	8,2	192
	21021,0	8437,9	6,0	4,3	5
	8924,0	1368,2	4,3	3,7	22
	86163,3	110863,8	16,1	12,9	27
	19444,5	1668,4	7,1	5,5	23
	78241,5	9484,4	17,9	13,1	10
	13635,3	3101,9	6,6	4,4	14
	20184,8	803,6	7,9	6,7	2
	68943,1	0,0	13,5	16,9	162
	8020,7	1358,8	3,8	4,9	53
	30318,8	0,0	7,4	8,4	1
	1794,6	0,0	10,8	2,2	0
	22696,3	0,0	20,4	7,4	17
	<b>467796,3</b>	<b>146202,0</b>	<b>11,4</b>	<b>9,7</b>	<b>551</b>

Основні показники установ  
та використання

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та ко- рисні моделі			Одержано рішень про ви- дачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
<b>Відділення математики НАН України</b>						
Ін-т прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача						
Разом						
<b>Відділення інформатики НАН України</b>						
Ін-т кібернетики ім. В.М. Глуш- кова	15	7	8	15	11	4
Інститут проблем реєстрації ін- формації	1		1	3	2	1
Ін-т проблем штучного інтелекту МОН України і НАН України	2	1	1			
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	10	5	5	6	2	4
Разом	28	13	15	24	15	9
<b>Відділення механіки НАН України</b>						
Ін-т гідромеханіки	5	5		4		4
Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова	64	52	12	28		28
Ін-т механіки ім. С.П. Тимошенка	2	2		2		2
Ін-т проблем міцності ім. Г.С. Пи- саренка	5	5		4		4
Ін-т технічної механіки НАН України і ДКА України	6	1	5	3	2	1
Ін-т транспортних систем і техно- логій	6	5	1	10	4	6
Разом	88	70	18	51	6	45

НАН України з розробки, охорони  
інтелектуальної власності

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використан- ня об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, кори- сних моделей, про- мислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
		1			3
		1			3
18		27			107
		5			19
		1			
1		11			111
19		44			237
		3			28
					29
					3
		95			95
18		27			25
18		125			180

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
<b>Відділення фізики і астрономії НАН України</b>						
Ін-т електронної фізики	1	1		2		2
Ін-т іоносфери НАН України та МОН України	1	1		2		2
Ін-т металофізики ім. Г.В. Курдюмова	4		4			
Ін-т прикладних проблем фізики і біофізики				1		1
Ін-т фізики гірничих процесів	1	1		1	1	
Ін-т фізики	1		1	2	1	1
Ін-т фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова	28	16	12	21	7	14
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О.Галкіна	1	1		2		2
Ін-т магнетизму НАН України та МОН України	5	2	3			
Ін-т радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова	5	2	3	10	5	5
Міжнародний центр «Ін-т прикладної оптики»						
Радіоастрономічний ін-т						
Разом	47	24	23	41	14	27
<b>Відділення наук про Землю НАН України</b>						
Ін-т геології і геохімії горючих копалин	4	4		1	1	
Ін-т геологічних наук	1	1		5	2	3
Ін-т геофізики ім. С.І. Субботіна	3	3		7	1	6
Ін-т проблем природокористування та екології						

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
4		3			4
		1			3
		4			149
					21
		15			12
4					8
					66
		7			14
					8
		9			31
					6
		1			1
		40			323
		5			2
					11
		18			28
					1

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
ДНУ «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення НАН України»	1	1		1		1
ДУ «Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі Інституту геологічних наук НАН України»	2		2	1	1	
Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка	2	2				
Карпатське відділення Ін-ту геофізики ім. С.І. Субботіна				1		1
Разом	13	11	2	16	5	11
<b>Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства НАН України</b>						
Ін-т імпульсних процесів і технологій	16	8	8	15	5	10
Ін-т електрозварювання ім. Є.О. Патона	20	8	12	27	16	11
Ін-т надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля	22	14	8	16	3	13
Ін-т проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	17	12	5	16	2	14
Ін-т скінтиляційних матеріалів	12	10	2	12	4	8
Ін-т термоелектрики НАН України та МОН України	17	17		23		23
Ін-т чорної металургії ім. З.І. Некрасова	5		5	3	3	
ДНУ «НТК «Ін-т монокристалів НАН України»	4	3	1	2	2	
Ін-т монокристалів	4	2	2			
Фізико-механічний ін-т ім. Г.В. Карпенка	16	11	5	12		12

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
7		1			11
		2			26
		4			
		3			5
		33			84
		17			36
					203
		14			37
					85
		8			42
		23			138
					5
1		1			31
					59
					68



Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
Чернівецьке відділення Ін-ту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича				1		1
Фізико-технологічний інститут металів і сплавів	24	16	8	9		9
Разом	157	101	56	136	35	101
<b>Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України</b>						
Інститут електродинаміки	16	9	7	17	9	8
Ін-т вугільних енерготехнологій	5	5		1		1
Ін-т газу	1		1			
Ін-т загальної енергетики						
Ін-т проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного	3		3	4	4	
Ін-т проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	10	10		7		7
Ін-т технічної теплофізики	35	6	29	23	16	7
Інститут відновлюваної енергетики	7	7		8		8
Разом	77	37	40	60	29	31
<b>Відділення ядерної фізики та енергетики НАН України</b>						
Ін-т прикладної фізики	3	1	2	1		1
Ін-т ядерних досліджень	2	2		2		2
ДУ «Ін-т геохімії навколишнього середовища НАН України»	5	5		7		7
ННЦ «Фізико-хімічне матеріалознавство»	1	1				
ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут»	6	6				
Разом	17	15	2	10		10

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
8					
					48
					754
					63
		1			3
					4
					19
		17			6
					117
					74
		18			286
					18
		9			9
		2			14
					2
					36
		11			79

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі			
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності		
		к. м.	вин.		к. м.	вин.	
<b>Відділення хімії НАН України</b>							
Ін-т біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка	3	1	2	4	3	1	
Ін-т біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря	19	11	8	13	2	11	
Ін-т загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського	4	3	1	3		3	
Ін-т колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського	3		3	2	1	1	
Ін-т органічної хімії	4	1	3	7	3	4	
Ін-т сорбції та проблем ендекології	14	12	2	12		12	
Ін-т фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського	27	16	11	22	2	20	
Ін-т фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка	2	2		1		1	
Ін-т хімії високомолекулярних сполук	24	9	15	14		14	
Ін-т хімії поверхні ім. О.О. Чуйка	20	9	11	5	1	4	
Відділення фізико-хімії горючих копалин Ін-ту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка	3	2	1	3	1	2	
Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського	8	4	4	5	1	4	
Разом	131	70	61	91	14	77	
<b>Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України</b>							
Ін-т біології клітини	1	1		2		2	
Ін-т біохімії ім. О.В. Палладіна	5	2	3	4	2	2	
Ін-т молекулярної біології і генетики	3	2	1	7	4	3	

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
1		88			32
		7			88
		2			37
		9			22
		10			14
1		22			36
		138			57
		2			6
		46	3		102
					91
1					2
					42
					529
					20
					90
					51

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
Ін-т фізіології ім. О.О. Богомольця	10	7	3	6		6
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького	5	4	1	10	1	9
Ін-т мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного	18	16	2	9	1	8
Ін-т проблем кріобіології і кріомедицини	13	12	1	15	1	14
Разом	55	44	11	53	9	44
<b>Відділення загальної біології НАН України</b>						
Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного						
Ін-т гідробіології	2	1	1	2	1	1
Ін-т екології Карпат	1	1				
Ін-т клітинної біології та генетичної інженерії	4	4				
Ін-т фізіології рослин і генетики	3	3		3		3
Державний природознавчий музей						
Донецький ботанічний сад						
ДУ «Ін-т харчової біотехнології та геноміки НАН України»	6	4	2	1	1	
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»						
ДУ «Інститут морської біології НАН України»						
Криворізький ботанічний сад						
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка	1	1				
Разом	17	14	3	6	2	4

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
		48			50
4		13			48
					104
					139
5		109	3 т. м.		502
57	3	79	4 п. с. р., 10 авт. с. с. р.	17 п. с. р., 21 авт. с. с. р.	369
		2			
		3			7
		4			4
		3		3 т. м.	3
		3			3
		2			5
			6 п. с. р., 1 авт. с. с. р.		32
57	3	107		41	468

Закінчення табл. 3

Установа, інститут	Заявки на патенти на винаходи та корисні моделі			Одержано рішень про видачу патентів на винаходи та корисні моделі		
	Разом	Держслужба інтелектуальної власності		Разом	Держслужба інтелектуальної власності	
		к. м.	вин.		к. м.	вин.
<b>Установи при Президії НАН України</b>						
Ін-т проблем математичних машин і систем	2	2		1		1
Ін-т телекомунікацій і глобального інформаційного простору						
ДНУ «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»	5	5		5		5
Міжнародний центр астрономічних та медико-екологічних досліджень	3	3		2		2
Національний центр «Мала академія наук України»						
Разом	10	10		8		8
<b>Разом, усі установи НАН України</b>	640	409	231	500	129	371

Примітка: Вин. — винахід, к. м. — корисна модель, т. м. — торговельна марка, авт. св. с. р. — авторське свідоцтво на сорт рослин, авт. д. — договір на передачу

Підписано ліцензійних угод та контрактів на використання об'єктів інтелектуальної власності, авт. д. та ноу-хау		Використано у власній діяльності винаходів, корисних моделей, промислових зразків, сортів рослин	Заявки, торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Отримано охор. документів на торг. марки, пром. зр., сорти рослин	Кількість чинних патентів, свідоцтв
Україна	ННД				
					24
		6			
		5			5
		2			5
		2			
		15			34
116	3	717	4 т. м., 10 п. с. р., 11 авт. с. с. р.	3 т. м. 17 п. с. р., 21 авт. с. с. р.	3475

пром. зр., п. з. — промисловий зразок, п. с. р. — патент на сорт рослин, об'єктів авторського права.

Таблиця 4

## Головні ліцензійні угоди та контракт установ НАН України

Номер з /п	Предмет ліцензії (контракту)	Установа, що виконала розробку	Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
1	Договір невиключної ліцензії (авторський): Розроблення комплексу програм побудови теоретичних контурів зовнішньої і внутрішньої поверхонь сопла. Авторське свідоцтво № 87590	Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України	ДП МБК «Прогрес» ім. ак. О.Г. Івченка, Україна, 16.01.2019—31.03.2020
2	Договір на передачу ноу-хау: Розробка методів, алгоритмів і інтелектуальної аналітичної системи для обробки і аналізу різнорідних клінічних та біомедичних даних з метою вдосконалення діагностики захворювань	Те саме	МОН України, Україна, 02.07.2019—31.12.2019
3	Договір невиключної ліцензії (авторський): Використання комп'ютерної програми «Модуль реєстрації, обробки та відображення польотних даних для комплексу моделювання польотів безпілотних літальних апаратів»	Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	ДП «Антонов», Україна, 11.10.2019—12.12.2019
4	Ліцензійний договір виключної ліцензії: на використання способу обчислення автокореляційної функції сигналу некогерентного розсіяння за допомогою багатоканального пристрою. Патент на винахід № 120837	Інститут іоносфери НАН України та МОН України	ТОВ «Прогресс ВВ», Україна, 29.07.2019—31.12.2020
5	Договір на передачу ноу-хау: виготовлення та передача алмазного інструменту	Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України	ВАТ «Белаз», «Белаз-Холдинг», м. Жодино, Білорусь, II кв. 2019 — II кв. 2020

Продовження табл. 4

Номер з /п	Предмет ліцензії (контракту)	Установа, що виконала розробку	Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
6	Договір на передачу ноу-хау: виготовлення та передача алмазних відрізних кругів та вкладишів із твердих сплавів правлячих алмазних роликів	Те саме	Компанія «Smiling Rocks», Індія, I кв. 2019 — I кв. 2020
7	Договір на передачу ноу-хау: виготовлення в умовах високого тиску і температур та передача дифузійних пар та проведення науково-технологічного дослідження	Те саме	Кафедра інженерної механіки Лундського університету, Швеція, I кв. 2019 — IV кв. 2020
8	Договір на передачу ноу-хау: проведення експериментів в умовах високого тиску і температур для дослідження скристалізованого матеріалу	Те саме	Інститут високих тисків Польської академії наук, Польща, I кв. 2019 — II кв. 2020
9	Ліцензійний договір на використання для виробництва та продажу «Автоматизованого пристрою для визначення електропровідності, теплопровідності, термоЕРС та добротності термоелектричних матеріалів». Патент на корисну модель № 127473	Інститут термоелектрики НАН України та МОН України	ТОВ «Алтек-М», Україна, 10.04.2019
10	Договір невиключної ліцензії на використання винаходу: «Спосіб заряджання хімічного джерела струму енергією сонячної батареї»	Інститут транспортних систем і технологій НАН України	ТОВ «ВЕСТА ТРАК БАТЕРИ», Україна, 16.12.2019—16.12.2029
11	Договір невиключної ліцензії на використання винаходу: «Установка з вітроприводом для екологічного оздоровлення озер»	Те саме	ТОВ «ВЕСТА ТРАК БАТЕРИ», Україна, 16.12.2019—16.12.2029



Продовження табл. 4

Номер з /п	Предмет ліцензії (контракту)	Установа, що виконала розробку	Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
12	Договір невиключної ліцензії на використання винаходу: «Спосіб генерування і накопичення електроенергії»	Те саме	ТОВ «ВЕСТА ІНДАСТРІАЛ», Україна, 24.12.2019—24.12.2029
13	Виключна ліцензійна угода: на виробництво біопрепарату для лікування та профілактики кишкових та гнійних інфекцій у тварин. Патент на винахід № 76669	Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України	ТОВ «Фармацевтичний завод «Біофарма», Україна, 28.01.2019, на 70 років
14	Невиключна ліцензійна угода на передачу ноу-хау: на спосіб одержання сипкого комплексного бактеріального препарату для рослинництва. Патент на винахід № 106135	Те саме	ТОВ «Біодобриво», Україна, 01.02.2019, на 5 років
15	Невиключна ліцензійна угода на передачу ноу-хау: на виробництво комплексного біопрепарату для антифунгальної і антибактеріальної обробки рослин. Патент на винахід № 126995	Те саме	ТОВ «Біодобриво», Україна, 01.02.2019, на 5 років
16	Невиключна ліцензійна угода на передачу ноу-хау: на виробництво «Комплексного мікробного препарату Еко-вітал для інокуляції насіння бобових культур». Патент на винахід № 101388	Те саме	ДУ «Львівська обласна фітосанітарна лабораторія», Україна, 13.03.2019, на 5 років
17	Невиключна ліцензійна угода: Біопрепарат для живлення та захисту рослин «Клепс», патент на винахід № 44189	Інститут молекулярної біології і генетики НАН України	НВЦ «Енергія», Україна, 13.01.2019—13.01.2020

Закінчення табл. 4

Номер з /п	Предмет ліцензії (контракту)	Установа, що виконала розробку	Фірма-ліцензіат, країна; дата укладання договору; термін виконання
18	Ліцензійний договір: на використання сортів рослин. Патент № 140794, патент № 10785	Інститут фізіології рослин і генетики НАН України	Носівська СДС МІП ім. В.М. Ремесла, Україна, 29.01.2019
19	Ліцензійний договір: на використання сортів рослин. Патент № 140220, № 10223, № 170581	Те саме	ТОВ АФ «Батьківщина», Україна, 29.01.2019
20	Ліцензійний договір: на використання сортів рослин, патент № 160279, № 160278	Те саме	ТОВ «Полтава-Насіння», Україна, 14.05.2019

Таблиця 5

## Випуск установами Національної академії наук України видавничої продукції

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Пре-принти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
<b>Відділення математики</b>						
Інститут математики	3	82,3	2	0	246	8
Інститут прикладної математики і механіки	1	20	0	0	84	0
Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача	3	23	1	0	220	8
Центр математичного моделювання Інституту прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача	2	20,41	0	0	25	0
Разом	9	145,71	3	0	575	16
<b>Відділення інформатики</b>						
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова	3	47,7	0	3	269	0
Інститут програмних систем	1	14	1	6	48	0
Інститут проблем реєстрації інформації	3	49,5	1	0	43	0
Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України	3	37,4	0	0	36	0
Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України	0	0	0	0	9	0
Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» МОН України та НАН України	4	61,3	2	0	82	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Пре-принти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	7	191,01	3	4	139	0
Інститут проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України	0	0	0	0	0	0
Разом	21	400,91	7	13	626	0
<b>Відділення механіки</b>						
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка	3	38,75	1	0	203	0
Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України	1	17	0	0	69	0
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка	1	5,33	1	0	87	0
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова	3	37	0	2	194	0
Інститут гідромеханіки	1	27,5	0	0	133	0
Інститут транспортних систем і технологій	1	17,2	0	0	24	0
Разом	10	142,78	2	2	710	0
<b>Відділення фізики і астрономії</b>						
Інститут фізики	0	0	1	0	198	0
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова	2	61	0	0	265	0
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова	10	135,62	1	0	197	0
Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова	0	0	2	0	238	3

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Головна астрономічна обсерваторія	2	62,2	3	0	174	0
Інститут магнетизму НАН України та МОН України	1	11	0	0	60	0
Інститут прикладних проблем фізики і біофізики	0	0	0	0	21	0
МЦ «Інститут прикладної оптики»	0	0	0	0	15	0
Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна	2	2051	0	0	217	0
Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова	1	14,2	0	0	168	0
Радіоастрономічний інститут	0	0	0	0	90	0
Інститут іоносфери НАН України і МОН України	0	0	0	0	17	0
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна	2	27,5	0	0	67	0
Інститут фізики гірничих процесів	2	9,61	0	0	49	0
Інститут фізики конденсованих систем	0	0	1	3	91	7
Інститут електронної фізики	0	0	0	0	47	0
Разом	22	2372,13	8	3	1914	10
<b>Відділення наук про Землю</b>						
Інститут геологічних наук	5	36,41	1	0	22	0

Продовження табл. 5

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	59	0
ДНУ «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудотворення»	0	0	0	0	27	0
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна	5	56,8	0	1	134	0
Карпатське відділення Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна	0	0	0	0	55	0
Полтавська гравіметрична обсерваторія Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна	0	0	0	0	20	0
Інститут географії	1	7,5	4	1	72	0
ДУ «Інститут геохімії, мінералогії і рудотворення ім. М.П. Семененка»	4	63,52	3	0	76	0
Інститут геології і геохімії горючих копалин	1 (1)	13,2	2	0	46	0
Інститут проблем природокористування та екології	1	11,5	0	0	3	0
ДУ «Науковий гідрофізичний центр Національної академії наук України»	0	0	1	0	11	0
Український гідрометеорологічний інститут ДСНС та НАН України	0	0	1	2	66	0
ДУ «Відділення гідроакустики Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна»	0	0	0	0	5	0
Разом	17	188,93	13	4	596	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
<b>Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства</b>						
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона	0 (1)	0	0	0	253	0
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	2 (1)	60,2	1	0	338	0
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля	4	48,6	0	0	151	0
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів	2	43,3	1	0	128	0
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка	7	129,5	0	0	228	0
Інститут сцинтиляційних матеріалів НТК «Інститут монокристалів»	1	13,8	1	0	199	0
Інститут монокристалів НТК «Інститут монокристалів»	0	0	0	0	49	0
Інститут імпульсних процесів і технологій	0	0	0	0	45	0
Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова	1	27	5	0	129	0
Інститут термoeлектрики НАН України та МОН України	1	7,82	0	1	69	0
Разом	18	330,22	8	1	1589	0
<b>Відділення фізико-технічних проблем енергетики</b>						
Інститут технічної теплофізики	14	196,11	7	2	297	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного	3	52,04	0	0	171	0
Інститут електродинаміки	7 (1)	83,5	0	0	157	0
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	7 (2)	76,48	2	1	120	0
Інститут загальної енергетики	0	0	0	8	39	0
Інститут вугільних енерготехнологій	0	0	0	0	28	0
Інститут газу	3	66,61	0	0	27	0
Інститут відновлюваної енергетики	0	0	0	1	43	0
ДУ «Інститут проблем безпеки атомних електростанцій»	2 (1)	32,39	1	0	61	0
ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України»	0	0	0	0	24	0
Разом	36	507,13	10	12	967	0
<b>Відділення ядерної фізики та енергетики</b>						
Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»	2	22,62	1	0	388	0
Інститут ядерних досліджень	2 (1)	36	7	0	218	4
Інститут прикладної фізики	1	17,63	0	0	36	0
ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища»	3 (5)	52,1	0	0	118	0

Продовження табл. 5

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	39	0
Навчально-науковий центр «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського національного університету імені Тараса Шевченка та НАН України	0	0	0	0	6	0
Разом	8	128,35	8	0	805	4
<b>Відділення хімії</b>						
Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржевського	0	0	0	0	82	0
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського	1	33	0	0	123	0
Інститут органічної хімії	0	0	0	0	100	0
Інститут хімії високомолекулярних сполук	1	8,5	0	2	100	0
Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка	1	23,1	2	0	40	0
Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л.М. Литвиненка	0	0	0	0	47	0
Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського	2	38,5	1	4	40	0
Фізико-хімічний інститут ім. О.В. Богатського	0	0	0	4	71	0
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка	3	62,2	0	0	199	0

Продовження табл. 5

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 (1)	16,18	1	0	179	0
Інститут сорбції та проблем ендоекології	1	4,2	0	0	55	0
Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка	0	0	0	0	41	0
Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики	0	0	0	0	17	0
Разом	10	185,68	4	10	1094	0
<b>Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології</b>						
Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна	3	57	2	1	95	0
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця	4	46,73	1	1	104	0
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного	2	11,3	2	0	185	0
Інститут молекулярної біології і генетики	0	0	1	0	151	0
Інститут експериментальної патології, онкології та радіобіології ім. Р.Є. Кавецького	0	0	2	0	85	0
Інститут проблем кріобіології і кріомедицини	0	0	2	0	125	0
Відділення біотехнічних проблем діагностики Інституту проблем кріобіології і кріомедицини	0	0	0	0	1	1
Інститут біології клітини	0	0	1	0	39	0
Разом	9	115,03	11	2	785	1



Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
<b>Відділення загальної біології</b>						
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного	4	119,5	8	2	215	0
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена	4	51,53	4	1	179	0
Інститут фізіології рослин і генетики	4	57,2	1	0	67	0
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії	2	24,07	1	1	52	0
Інститут гідробіології	2	37,1	0	5	145	0
	(3)					
ДУ «Інститут морської біології НАН України»	2	18,2	0	1	24	2
Інститут екології Карпат	0	0	0	0	41	0
ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»	0	0	0	0	65	0
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка	7	69,34	0	0	74	0
Донецький ботанічний сад	0	0	0	0	7	0
Криворізький ботанічний сад	0	0	0	0	25	0
Національний науково-природничий музей	1	10,4	0	0	92	0
Державний природознавчий музей	1	9,99	0	1	40	0
ДУ «Інститут еволюційної екології НАН України»	1	8	1	1	99	0
Національний дендрологічний парк «Софіївка»	0	0	1	1	32	0
Державний дендрологічний парк «Олександрія»	0	0	0	0	34	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Дендрологічний парк «Тростянець»	0	0	0	0	2	0
Чорноморський біосферний заповідник	0	0	0	3	21	0
Дунайський біосферний заповідник	0	0	0	0	4	0
Український степовий природний заповідник	0	0	0	0	5	0
Луганський природний заповідник	0	0	0	0	6	0
Херсонська гідробіологічна станція	0	0	0	1	11	0
Разом	28	405,33	16	17	1240	2
<b>Відділення економіки</b>						
ДУ «Інститут економіки та прогнозування НАН України»	10	191,56	0	0	281	0
ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»	8	181,36	0	0	70	0
Інститут економіки промисловості	12	164,49	0	0	130	0
Інститут економіко-правових досліджень	3	52,42	0	4	0	0
Інститут проблем ринку і економіко-екологічних досліджень	15	217,28	1	7	116	0
ДУ «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього» НАН України	18	339,35	0	3	190	1
Інститут демографії та соціальних досліджень ім. М.В. Птухи	5	72,18	2	0	106	0

Продовження табл. 5

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	7	192,7	0	0	66	0
Закарпатський регіональний центр соціально-економічних і гуманітарних досліджень	0	0	0	0	8	0
Разом	78	1411,34	3	14	967	1
<b>Відділення історії, філософії та права</b>						
Інститут історії України	12	250,44	41	3	454	0
Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського	4 (1)	100,14	9	0	311	0
Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича	10	302,91	8	0	311	0
Інститут археології	3 (2)	103,5	0	1	401	0
Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія»	1	45,6	0	0	12	0
Інститут сходознавства ім. А.Ю. Кримського	3	57,75	2	1	70	0
Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса	6	96,98	4	0	95	0
ДУ «Інститут всесвітньої історії НАН України»	1	14	7	1	109	0
Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди	7	119,13	9	1	210	0
Відділення релігієзнавства Інституту філософії ім. Г.С. Сковороди	8	174,6	0	0	53	0
Інститут соціології	8	163,2	3	1	241	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Інститут держави і права ім. В.М. Корещького	12	217,96	5	0	295	0
Центр пам'яткознавства НАН України та Українського товариства охорони пам'яток історії та культури	9	126,91	1	0	55	0
Одеський археологічний музей	0	0	1	0	35	0
Центр гуманітарної освіти	1	17,6	1	0	91	1
Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського	11	297,42	20	2	784	0
Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника	1	32	7	0	55	0
ДУ «Інститут енциклопедичних досліджень»	0	0	1	0	55	0
Разом	97	2120,14	119	10	3637	1
<b>Відділення літератури, мови та мистецтвознавства</b>						
Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка	8	191,74	10	2	347	0
ДУ «Інститут Івана Франка НАН України»	2	47,2	1	0	57	0
Інститут мовознавства ім. О.О. Потебні	3	53,54	2	0	57	0
Інститут української мови	6	150,52	8	0	253	0
Інститут мистецтвознавства, фольклористики та етнології ім. М.Т. Рильського	23	704,97	7	1	165	0
Інститут народознавства	4	102,15	11	0	185	1
Відділення керамології Інституту народознавства	0	0	2	0	70	0

Продовження табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Український мовно-інформаційний фонд	1	15	6	0	53	0
Міжнародна школа українистики	0	0	5	0	37	0
Разом	47	1265,12	52	3	1224	1
<b>Наукові центри НАН України та МОН України</b>						
Донецький науковий центр	0	0	0	0	0	0
Західний науковий центр	0	0	0	0	7	0
Південний науковий центр	0	0	2	0	0	0
Північно-східний науковий центр	0	0	1	0	9	0
Придніпровський науковий центр	0	0	0	0	10	0
Разом	0	0	3	0	26	0
<b>Установи при Президії НАН України</b>						
ВД «Академперіодика»	0	0	1	1	22	0
Видавництво «Наукова думка»	0	0	0	0	0	0
Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору	5	68,71	0	0	101	0
Технічний центр	2	27,9	0	0	32	0
ДУ «Центр оцінювання діяльності наукових установ та наукового забезпечення розвитку регіонів України НАН України»	0	0	0	2	10	0
ДУ «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»	2	28,2	1	1	81	0

Закінчення табл. 5

Установа	Монографії		Підручники, довідники, науково-популярна література, кількість	Брошури, рекомендації, методики, кількість	Статті, кількість	Препринти, кількість
	Кількість	Обсяг (обл.-вид. арк.)				
Міжнародний центр астрономічних та медико-екологічних досліджень	0 (1)	0	0	0	38	0
Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій	0	0	0	1	12	0
ДУ «Національний науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України»	0	0	0	0	5	0
Центр наукових досліджень та викладання іноземних мов	0	0	3	0	25	0
Науково-учбовий центр прикладної інформатики	0	0	0	0	5	0
Інститут проблем математичних машин та систем	2	24,26	0	0	63	0
Національний центр «Мала академія наук України»	4	60,1	10	19	66	0
ДНУ «Центр іноваційних медичних технологій НАН України»	0	0	0	4	79	0
ДНУ «Київський академічний університет»	0	0	0	0	2	0
Разом	15	209,17	15	28	541	0
<b>Разом по НАН України</b>	<b>425</b>	<b>9927,97</b>	<b>282</b>	<b>119</b>	<b>17296</b>	<b>36</b>

**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).

Таблиця 6

## Склад наукових працівників НАН України

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
<b>Відділення математики</b>	<b>458</b>	<b>342</b>	<b>47</b>	
Інститут математики	189	148	16	
Інститут прикладної математики і механіки	40	31	7	
Інститут прикладних проблем механіки і математики (ІППММ) ім. Я.С. Підстригача	187	138	16	
Центр математичного моделювання ІППММ ім. Я.С. Підстригача	37	21	5	
Науково-виробничий центр з інформаційних проблем територій ІППММ ім. Я.С. Підстригача	5	4	3	
<b>Відділення інформатики</b>	<b>1213</b>	<b>761</b>	<b>68</b>	
Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова	513	341	24	
Інститут програмних систем	110	57	6	
Інститут проблем реєстрації інформації	161	82	8	
Інститут космічних досліджень НАН України та ДКА України	69	47	7	
Львівський центр Інституту космічних досліджень НАН України та ДКА України	69	30	10	
ННК «Інститут прикладного системного аналізу» МОН України та НАН України	17	16	2	
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН України та МОН України	266	184	10	
Інститут проблем штучного інтелекту МОН України та НАН України	8	4	1	
<b>Відділення механіки</b>	<b>1183</b>	<b>655</b>	<b>74</b>	
Інститут механіки ім. С.П. Тимошенка	158	90	13	
Інститут технічної механіки НАН України та ДКА України	211	120	9	
Інститут проблем міцності ім. Г.С. Писаренка	234	122	16	
Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова	311	156	16	

566

## станом на 01.01.2020 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	Безступеня
	<b>6</b>	<b>61</b>	<b>104</b>	<b>52</b>	<b>43</b>	<b>29</b>	<b>111</b>	<b>191</b>	<b>40</b>
	5	34	39	21	20	13	59	74	15
	0	2	12	5	5	0	9	18	4
	0	22	48	24	16	12	36	87	15
	1	3	5	2	2	3	7	10	4
	0	0	0	0	0	1	0	2	2
	<b>5</b>	<b>58</b>	<b>187</b>	<b>159</b>	<b>126</b>	<b>158</b>	<b>97</b>	<b>263</b>	<b>401</b>
	0	30	94	72	59	62	48	133	160
	0	3	12	10	11	15	6	19	32
	1	5	18	21	17	12	9	24	49
	2	4	19	2	4	9	11	23	13
	0	0	2	5	2	11	1	6	23
	0	1	1	4	2	6	3	6	7
	2	14	41	44	30	43	18	49	117
	0	1	0	1	1	0	1	3	0
	<b>9</b>	<b>65</b>	<b>206</b>	<b>55</b>	<b>91</b>	<b>155</b>	<b>134</b>	<b>259</b>	<b>262</b>
	8	19	31	6	5	8	40	37	13
	0	7	32	23	36	13	13	38	69
	1	16	38	7	12	32	23	57	42
	0	5	58	10	25	42	31	59	66

567

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Інститут гідромеханіки	187	112	13	
Інститут транспортних систем і технологій	82	55	7	
<b>Відділення фізики і астрономії</b>	<b>3182</b>	<b>2029</b>	<b>249</b>	
Інститут фізики	354	247	22	
Інститут фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова	623	442	48	
Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова	390	251	26	
Інститут теоретичної фізики ім. М.М. Бого- любова	146	95	13	
Головна астрономічна обсерваторія (ГАО)	142	87	17	
Кримська лазерна обсерваторія ГАО *	0	0	0	
Інститут магнетизму НАН України та МОН України	32	24	6	
Інститут прикладних проблем фізики і біофізики	35	21	3	
МЦ «Інститут прикладної оптики»	23	13	4	
Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна	472	251	22	
Інститут радіофізики і електроніки ім. О.Я. Усикова	465	289	35	
Радіоастрономічний інститут	263	136	25	
Інститут іоносфери НАН України та МОН України	8	2	0	
Донецький фізико-технічний інститут ім. О.О. Галкіна	43	40	5	
Інститут фізики гірничих процесів	26	20	6	
Інститут фізики конденсованих систем	76	56	8	
Інститут електронної фізики	84	55	9	
<b>Відділення наук про Землю</b>	<b>1512</b>	<b>785</b>	<b>93</b>	
Інститут геологічних наук (ІГН)	219	151	11	
Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН	81	55	6	
Центр менеджменту та маркетингу в галузі наук про Землю ІГН	0	0	0	

Наукові працівники за посадами							З них		
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докто- рів наук	Кан- дидатів наук	Без ступе- ня
	0	14	36	6	4	39	24	49	39
	0	4	11	3	9	21	3	19	33
	<b>62</b>	<b>182</b>	<b>566</b>	<b>340</b>	<b>318</b>	<b>312</b>	<b>418</b>	<b>908</b>	<b>703</b>
	8	21	68	57	42	29	44	114	89
	12	32	136	96	74	44	69	190	183
	8	24	63	46	35	49	55	118	78
	10	20	17	11	10	14	42	39	14
	1	6	23	19	6	15	13	47	27
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	1	8	0	6	3	7	11	6
	0	0	3	2	7	6	3	5	13
	0	1	2	2	4	0	1	4	8
	11	38	67	38	52	23	69	124	58
	5	10	96	39	44	60	39	127	123
	1	9	32	13	9	47	22	46	68
	0	0	0	2	0	0	0	0	2
	2	3	13	2	11	4	10	22	8
	2	0	6	1	5	0	10	8	2
	2	12	14	6	12	2	20	27	9
	0	5	18	6	1	16	14	26	15
	<b>17</b>	<b>63</b>	<b>215</b>	<b>109</b>	<b>110</b>	<b>178</b>	<b>119</b>	<b>344</b>	<b>322</b>
	1	12	58	20	27	22	26	70	55
	3	4	14	5	9	14	10	24	21
	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
ДП «Науково-технологічний центр паливно-енергетичних ресурсів»	2	0	0	
Державна наукова установа «Центр проблем морської геології, геоекології та осадового рудоутворення»	71	26	7	
Інститут геофізики (ІГФ) ім. С.І. Субботіна	368	162	12	
Державна установа «Відділення гідроакустики ІГФ ім. С.І. Субботіна»	54	15	3	
Карпатське відділення ІГФ ім. С.І. Субботіна	42	32	4	
Полтавська гравіметрична обсерваторія ІГФ ім. С.І. Субботіна	44	14	3	
Інститут географії	77	50	7	
Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення ім. М.П. Семененка	189	122	13	
Інститут геології та геохімії горючих копалин	190	85	11	
Інститут проблем природокористування та екології	73	32	8	
Державна установа «Науково-інженерний центр радіогідрогеоecологічних полігонних досліджень НАН України»	30	14	2	
Державна установа «Науковий гідрофізичний центр НАН України»	51	13	5	
Океанологічний центр *	0	0	0	
Морський гідрофізичний інститут (МГІ) *	0	0	0	
Експериментальне відділення МГІ *	0	0	0	
Український гідрометеорологічний інститут Державної служби України з питань надзвичайних ситуацій та НАН України	21	14	1	
<b>Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства</b>	<b>4205</b>	<b>2292</b>	<b>335</b>	
Науково-технічний комплекс «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона»	35	2	2	
Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона	1129	603	128	
Державне підприємство «НТЦ «Перспективні технології» ІЕЗ ім. Є.О. Патона	1	0	0	

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	Без ступеня
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	4	7	3	2	3	4	14	8
	8	22	40	21	12	47	28	71	63
	0	1	4	6	0	1	1	7	7
	0	0	6	5	6	11	2	13	17
	0	1	5	1	4	0	1	8	5
	1	3	16	10	6	7	10	25	15
	3	11	27	27	24	17	22	53	47
	0	4	27	3	11	29	8	40	37
	0	0	3	1	1	19	3	8	21
	0	0	4	0	5	3	1	4	9
	0	0	0	3	1	4	2	1	10
	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
	1	1	4	4	2	1	1	6	7
	<b>22</b>	<b>151</b>	<b>511</b>	<b>338</b>	<b>353</b>	<b>582</b>	<b>272</b>	<b>830</b>	<b>1190</b>
	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	2	45	120	60	83	165	59	181	363
	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
МНЦ електронно-променевиx технологій ІЕЗ ім. Є.О. Патона	27	9	3	
Державне підприємство «НЦ зварювання та контролю в галузі атомної енергетики ІЕЗ ім. Є.О. Патона НАН України»	9	0	0	
НЦ «Матеріалообробка вибухом» ІЕЗ ім. Є.О. Патона	67	4	4	
Запорізький НЦ з плазових технологій ІЕЗ ім. Є.О. Патона	3	0	0	
Державне підприємство «Науково-технічний центр «Плазмотрон» ІЕЗ ім. Є.О. Патона	9	0	0	
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	883	615	43	
Чернівецьке відділення Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	24	18	3	
Науково-технічний центр «Композиційні матеріали» Інституту проблем матеріало- знавства ім. І.М. Францевича	19	1	1	
Державне підприємство «Науково-техноло- гічний центр «Базальтоволокнисті матеріа- ли» Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича	2	0	0	
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля	334	176	22	
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів	344	191	23	
Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка	350	184	28	
Державна наукова установа «Науково-тех- нологічний комплекс «Інститут монокрис- талів»	174	88	16	
Інститут монокристалів	121	67	6	
Інститут сцинтиляційних матеріалів	267	144	24	
Державне підприємство «Науково-дослідний інститут мікроприладів» НТК «Інститут мо- нокристалів»	46	16	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	Докто- рів наук	Кан- дидатів наук	Без ступе- ня
	0	0	0	1	0	5	1	2	6
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	8	51	146	107	97	163	65	203	347
	0	0	4	6	5	0	1	13	4
	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	15	69	21	25	22	28	87	61
	2	10	29	29	28	70	24	47	120
	2	12	40	40	30	32	43	94	47
	0	3	12	13	21	23	5	43	40
	0	4	16	10	10	21	10	27	30
	2	5	25	21	23	44	16	57	71
	1	0	1	5	0	4	1	4	11

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Науково-дослідний технологічний інститут функціональної мікроелектроніки НТК «Інститут монокристалів» *	0	0	0	
Інститут імпульсних процесів і технологій	119	60	11	
Інститут чорної металургії ім. З.І. Некрасова	197	103	13	
Інститут термоелектрики НАН України та МОН України	45	11	3	
<b>Відділення фізико-технічних проблем енергетики</b>	<b>1802</b>	<b>888</b>	<b>119</b>	
Інститут технічної теплофізики	345	211	13	
НТК «Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного»	1	0	0	
Інститут проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного	227	105	11	
Інститут електродинаміки	363	181	15	
Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова	109	44	9	
Інститут загальної енергетики	72	42	6	
Інститут вугільних енерготехнологій	73	39	9	
Інститут газу	200	101	9	
Інститут відновлюваної енергетики	139	54	6	
Міжгалузевий науково-технічний центр вітроенергетики при Інституті відновлюваної енергетики	0	0	0	
Інститут проблем безпеки атомних електро-станцій	239	95	35	
Державна установа «Інститут технічних про-блем магнетизму»	31	14	6	
Відділення цільової підготовки НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» при НАН України	3	2	0	
<b>Відділення ядерної фізики та енергетики</b>	<b>2735</b>	<b>1346</b>	<b>235</b>	
Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут»	1941	820	166	

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	Докто-рів наук	Кан-дидатів наук	Без ступе-ня
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	2	15	3	13	15	3	20	37
	0	3	32	21	17	17	12	47	44
	2	1	2	1	1	1	4	3	4
	<b>21</b>	<b>93</b>	<b>263</b>	<b>109</b>	<b>96</b>	<b>187</b>	<b>149</b>	<b>370</b>	<b>369</b>
	4	34	75	18	29	38	28	98	85
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	13	45	6	3	27	28	49	28
	7	24	58	7	14	56	45	73	63
	5	4	11	4	8	3	13	20	11
	2	1	19	6	4	4	4	25	13
	0	2	10	9	5	4	3	16	20
	1	13	22	35	11	10	12	37	52
	0	0	14	19	6	9	5	20	29
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	2	6	5	12	33	9	23	63
	0	0	1	0	4	3	2	7	5
	0	0	2	0	0	0	0	2	0
	<b>7</b>	<b>77</b>	<b>301</b>	<b>150</b>	<b>257</b>	<b>319</b>	<b>147</b>	<b>458</b>	<b>741</b>
	1	37	189	77	181	169	76	269	475

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Інститут ядерних досліджень	457	291	32	
Інститут прикладної фізики	170	111	17	
Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища»	131	94	13	
Інститут електрофізики і радіаційних технологій	28	23	5	
ННЦ «Фізико-хімічне матеріалознавство» Київського національного університету імені Тараса Шевченка	8	7	2	
<b>Відділення хімії</b>	<b>1699</b>	<b>992</b>	<b>119</b>	
Інститут фізичної хімії ім. Л.В. Писаржев- ського	140	72	10	
Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського	145	96	9	
Інститут органічної хімії	209	95	15	
Інститут хімії високомолекулярних сполук	187	118	9	
Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії (ІнФОВ) ім. Л.М. Литвиненка	67	51	5	
Відділення фізико-хімії горючих копалин ІнФОВ ім. Л.М. Литвиненка	38	31	3	
Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А.В. Думанського	165	81	7	
Фізико-хімічний інститут (ФХІ) ім. О.В. Бо- гатського	140	79	10	
НТІЦ проблем водоочистки і водозбережен- ня «Водообробка» ФХІ ім. О.В. Богатського	17	1	1	
Інститут хімії поверхні ім. О.О. Чуйка	184	131	17	
Інститут біоорганічної хімії та нафтохімії ім. В.П. Кухаря	217	108	14	
Інститут сорбції та проблем ендоекології	111	72	9	
Інститут біоколоїдної хімії ім. Ф.Д. Овчаренка	61	47	9	
Міжвідомче відділення електрохімічної енергетики	18	10	1	

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докто- рів наук	Кан- дидатів наук	Без ступе- ня
	4	19	68	33	23	112	36	99	156
	0	4	19	18	29	24	9	43	59
	2	12	19	19	15	14	16	33	45
	0	5	4	2	7	0	9	9	5
	0	0	2	1	2	0	1	5	1
	<b>9</b>	<b>44</b>	<b>318</b>	<b>170</b>	<b>160</b>	<b>172</b>	<b>145</b>	<b>583</b>	<b>264</b>
	1	3	15	16	6	21	14	35	23
	1	5	31	13	18	19	15	52	29
	0	3	33	23	9	12	18	69	8
	0	9	38	11	16	35	15	57	46
	2	5	14	6	8	11	9	29	13
	1	0	12	4	6	5	3	21	7
	2	1	24	12	13	22	11	45	25
	2	4	22	13	13	15	14	45	20
	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	6	44	29	21	14	16	80	35
	0	3	42	25	18	6	14	83	11
	0	2	21	10	22	8	7	32	33
	0	3	16	8	7	4	8	28	11
	0	0	6	0	3	0	1	6	3

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
<b>Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології</b>	<b>1551</b>	<b>950</b>	<b>108</b>	
Інститут біохімії ім. О.В. Палладіна	278	148	8	
Інститут фізіології ім. О.О. Богомольця	283	181	16	
Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного	253	129	17	
Інститут молекулярної біології і генетики	269	204	22	
Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького	157	82	14	
Інститут проблем кріобіології і кріомедицини (ІПКК)	232	156	21	
Державна установа «Відділення біотехнічних проблем діагностики ІПКК НАН України»	20	11	2	
Державне підприємство «Міжвідомчий науковий центр кріобіології і кріомедицини НАН України, НАМН України та МОЗ України»	4	1	0	
Інститут біології клітини	55	38	8	
<b>Відділення загальної біології</b>	<b>2035</b>	<b>976</b>	<b>136</b>	
Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного	177	114	13	
Інститут зоології ім. І.І. Шмальгаузена	175	122	14	
Інститут фізіології рослин і генетики	141	75	9	
Інститут клітинної біології та генетичної інженерії	91	56	8	
Інститут гідробіології	184	101	12	
Інститут біології південних морів ім. О.О. Ковалевського *	0	0	0	
Державна установа «Інститут морської біології»	69	49	5	
Інститут екології Карпат	50	34	5	
Державна установа «Інститут харчової біотехнології та геноміки»	83	55	9	
Державна наукова установа «Інститут еволюційної екології»	121	48	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	Без ступеня
	<b>11</b>	<b>73</b>	<b>263</b>	<b>168</b>	<b>181</b>	<b>146</b>	<b>156</b>	<b>517</b>	<b>277</b>
	4	12	33	32	33	26	20	79	49
	2	23	41	31	44	24	34	79	68
	0	6	37	26	10	33	21	77	31
	3	10	48	46	42	33	26	101	77
	0	8	25	16	10	9	20	46	16
	2	12	72	12	24	13	24	106	26
	0	0	2	0	6	1	1	5	5
	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	0	2	5	5	12	6	10	23	5
	<b>9</b>	<b>52</b>	<b>215</b>	<b>164</b>	<b>171</b>	<b>229</b>	<b>115</b>	<b>523</b>	<b>338</b>
	1	13	33	20	6	28	23	61	30
	3	7	29	20	31	18	19	70	33
	0	2	15	8	19	22	11	31	33
	1	0	8	15	14	10	6	28	22
	0	6	30	14	18	21	12	67	22
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	5	14	2	13	10	8	17	24
	1	4	11	5	5	3	5	24	5
	1	4	9	15	6	11	8	29	18
	0	2	14	7	8	10	4	27	17



Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка	292	140	12	
Донецький ботанічний сад	6	3	1	
Криворізький ботанічний сад	55	20	4	
Національний науково-природничий музей	112	38	7	
Державний природознавчий музей	54	31	8	
Національний дендрологічний парк «Софіївка»	164	36	6	
Державний дендрологічний парк «Олександрія»	64	15	3	
Дендрологічний парк «Тростянець»	26	3	1	
Чорноморський біосферний заповідник	63	10	2	
Дунайський біосферний заповідник	35	8	3	
Карадазький природний заповідник *	0	0	0	
Український степовий природний заповідник	30	7	5	
Луганський природний заповідник	27	6	1	
Херсонська гідробіологічна станція	16	5	1	
<b>Відділення економіки</b>	<b>740</b>	<b>555</b>	<b>81</b>	
Державна установа «Інститут економіки та прогнозування НАН України»	219	177	18	
Інститут економіки промисловості	90	69	10	
Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України»	65	45	8	
Інститут економіко-правових досліджень	32	27	7	
Луганський філіал Інституту економіко-пра- вових досліджень	7	7	2	
Інститут проблем ринку та економіко-еколо- гічних досліджень	81	51	8	
Державна установа «Інститут регіональних досліджень ім. М.І. Долішнього»	101	62	8	
Інститут демографії та соціальних дослід- жень ім. М.В. Птухи	103	80	9	

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докто- рів наук	Кан- дидатів наук	Без ступе- ня
	0	6	31	26	4	61	10	70	60
	0	0	0	0	1	1	0	1	2
	0	0	1	3	5	7	1	9	10
	0	0	9	9	7	6	4	28	6
	2	1	3	6	10	1	3	23	5
	0	1	4	4	13	8	1	19	16
	0	0	1	2	2	7	0	5	10
	0	0	1	0	1	0	0	2	1
	0	1	2	3	1	1	0	5	5
	0	0	0	4	0	1	0	2	6
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	1	0	0	0	7
	0	0	0	0	3	2	0	0	6
	0	0	0	0	3	1	0	3	2
	<b>25</b>	<b>70</b>	<b>164</b>	<b>55</b>	<b>51</b>	<b>109</b>	<b>125</b>	<b>273</b>	<b>157</b>
	11	22	52	26	15	33	38	83	56
	4	9	21	4	2	19	12	36	21
	4	8	13	2	5	5	17	20	8
	0	5	6	1	3	5	8	13	6
	0	0	2	0	0	3	1	4	2
	3	1	17	4	7	11	19	17	15
	0	6	24	12	5	7	12	39	11
	3	19	20	3	2	24	11	42	27

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Науково-дослідний центр індустріальних проблем розвитку	33	29	9	
Закарпатський регіональний центр соціально-економічних і гуманітарних досліджень	9	8	2	
<b>Відділення історії, філософії та права</b>	<b>2447</b>	<b>1242</b>	<b>193</b>	
Інститут історії України	199	140	15	
Інститут української археографії та джерелознавства ім. М.С. Грушевського	86	66	8	
Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича	92	68	11	
Інститут археології	180	130	13	
Кримський філіал Інституту археології *	0	0	0	
Науково-дослідний центр «Рятівна археологічна служба» Інституту археології	22	13	4	
Державне підприємство «Науково-дослідний центр «Охоронна археологічна служба України» Інституту археології	35	22	4	
Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія»	16	2	1	
Інститут сходознавства ім. А.Ю. Кримського	44	30	6	
Кримське відділення Інституту сходознавства ім. А.Ю. Кримського *	0	0	0	
Інститут політичних і етнонаціональних досліджень ім. І.Ф. Кураса	80	49	8	
Інститут всесвітньої історії	54	44	8	
Інститут філософії ім. Г.С. Сковороди	118	95	12	
Інститут соціології	98	63	11	
Інститут держави і права ім. В.М. Корещького	99	80	11	
Центр пам'яткознавства	9	8	2	
Одеський археологічний музей	48	13	2	
Центр гуманітарної освіти	28	22	6	
Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського	795	275	44	

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	Безступеня
	0	0	9	1	8	2	7	15	7
	0	0	0	2	4	0	0	4	4
	<b>31</b>	<b>106</b>	<b>337</b>	<b>214</b>	<b>281</b>	<b>80</b>	<b>230</b>	<b>647</b>	<b>365</b>
	8	19	59	24	9	6	38	87	15
	1	4	30	16	4	3	16	37	13
	1	1	27	10	18	0	14	46	8
	0	11	30	35	41	0	17	70	43
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	1	7	1	0	2	11
	0	0	4	5	9	0	0	4	18
	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	0	3	9	3	9	0	5	20	5
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	9	11	7	6	8	0	25	21	3
	3	13	11	5	4	0	6	35	3
	1	13	37	13	9	10	29	54	12
	3	11	20	5	5	8	25	27	11
	3	11	41	10	4	0	25	54	1
	0	1	3	0	2	0	2	4	2
	0	0	2	3	6	0	1	4	8
	0	0	3	1	1	11	6	12	4
	0	8	50	46	127	0	16	110	149

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника	315	57	13	
Державна установа «Інститут енциклопедич- них досліджень»	22	14	2	
Київський університет права	107	51	12	
<b>Відділення літератури, мови та мистецтвознавства</b>	<b>624</b>	<b>471</b>	<b>59</b>	
Інститут літератури ім. Т.Г. Шевченка	112	97	10	
Державна установа «Інститут Івана Франка»	21	18	4	
Інститут мовознавства ім. О.О. Потебні	50	39	9	
Інститут української мови	72	59	8	
Український мовно-інформаційний фонд	39	31	5	
Інститут мистецтвознавства, фольклористи- ки та етнології ім. М.Т. Рильського	127	103	8	
Інститут народознавства	148	81	9	
Відділення керамології Інституту народо- знавства	3	3	1	
Центр наукових досліджень та викладання іноземних мов	42	35	3	
Міжнародна школа україністики	10	5	2	
<b>Інші наукові установи</b>	<b>1536</b>	<b>544</b>	<b>187</b>	
Президія НАН України	279	127	84	
Державна установа «Центр оцінювання діяль- ності наукових установ та наукового забезпе- чення розвитку регіонів України НАН України»	10	8	2	
Південний науковий центр	8	4	2	
Західний науковий центр	12	7	2	
Придніпровський науковий центр	7	5	2	
Північно-східний науковий центр	19	11	6	
Донецький науковий центр	3	2	1	
Кримський науковий центр *	0	0	0	
Інститут проблем математичних машин і систем	192	100	14	

Наукові працівники за посадами						З них			
	Головні наукові співроб.	Провід. наукові співроб.	Старші наукові співроб.	Наукові співроб.	Молодші наукові співроб.	Інженери та інші посади	Докто- рів наук	Кан- дидатів наук	Без ступе- ня
	1	0	4	23	16	0	4	29	24
	1	0	0	8	1	2	1	2	11
	0	0	0	0	0	39	0	29	22
	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>137</b>	<b>74</b>	<b>104</b>	<b>54</b>	<b>77</b>	<b>297</b>	<b>97</b>
	1	13	25	14	21	13	19	56	22
	0	0	4	5	5	0	2	11	5
	1	4	12	3	9	1	12	20	7
	0	6	26	5	13	1	15	41	3
	0	2	9	5	10	0	1	16	14
	1	11	23	18	35	7	16	63	24
	0	3	33	22	8	6	9	62	10
	0	0	1	1	0	0	0	3	0
	0	0	4	1	1	26	3	21	11
	0	1	0	0	2	0	0	4	1
	<b>7</b>	<b>27</b>	<b>95</b>	<b>89</b>	<b>60</b>	<b>79</b>	<b>87</b>	<b>223</b>	<b>234</b>
	0	4	15	17	7	0	34	69	24
	0	2	3	1	0	0	0	6	2
	0	0	0	1	1	0	0	2	2
	0	0	1	1	0	3	0	3	4
	0	0	2	0	0	1	2	1	2
	0	0	2	1	0	2	3	0	8
	0	1	0	0	0	0	1	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	6	26	26	7	21	11	37	52

Установи НАН України	Спискова чисельність працівни- ків			
		Всього нау- кових пра- цівників	Науково- керівний персонал	
Інститут телекомунікацій та глобального інформаційного простору	77	61	11	
Державна установа «Інститут досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г.М. Доброва»	55	47	8	
Науково-учбовий центр прикладної інформатики	6	5	2	
Технічний центр	52	24	6	
Центр практичної інформатики	6	5	3	
Державна установа «Науковий центр з медико-біотехнічних проблем НАН України»	8	6	3	
Центр досліджень інтелектуальної власності та трансферу технологій	6	4	2	
Міжнародний центр астрономічних та медико-екологічних досліджень	32	25	6	
Державна наукова установа «Київський академічний університет»	21	10	3	
Відділення цільової підготовки Київського національного університету ім. Т. Шевченка	5	2	2	
ДП «Науково-виробниче підприємство «Видавництво «Наукова думка» НАН України»	59	22	5	
Видавничий дім «Академперіодика»	57	21	7	
Національний центр «Мала академія наук» МОН України та НАН України	35	23	5	
Державна наукова установа «Центр інноваційних медичних технологій НАН України»	561	21	8	
Державна установа «Науковий центр гірничої геології, геоекології та розвитку інфраструктури НАН України»	26	4	3	
<b>Всього в наукових установах</b>	<b>26922</b>	<b>14828</b>	<b>2103</b>	
<b>Дослідно-виробнича база</b>	<b>1241</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Обслуговування науки</b>	<b>338</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Разом</b>	<b>28501</b>	<b>14828</b>	<b>2103</b>	

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	Безступеня
	4	9	15	6	6	10	17	23	21
	3	3	12	9	9	3	9	21	17
	0	0	1	0	1	1	0	4	1
	0	0	2	5	5	6	0	8	16
	0	0	0	0	2	0	0	2	3
	0	0	0	0	1	2	0	2	4
	0	0	2	0	0	0	0	2	2
	0	0	5	2	5	7	1	7	17
	0	0	1	0	2	4	4	1	5
	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	0	0	0	13	0	4	0	3	19
	0	0	0	0	4	10	0	3	18
	0	1	5	4	3	5	1	11	11
	0	1	3	2	7	0	3	14	4
	0	0	0	1	0	0	1	1	2
	<b>244</b>	<b>1162</b>	<b>3882</b>	<b>2246</b>	<b>2402</b>	<b>2789</b>	<b>2382</b>	<b>6686</b>	<b>5760</b>
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>41</b>	<b>0</b>
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
	<b>244</b>	<b>1162</b>	<b>3882</b>	<b>2246</b>	<b>2402</b>	<b>2789</b>	<b>2386</b>	<b>6732</b>	<b>5760</b>

Примітка: \* звіти не були представлені.

Таблиця 7

**Середньорічна чисельність працівників  
наукових установ НАН України, 2018—2019 рр.**

Відділення НАН України	2 018 р.		2 019 р.		Зміни (приріст +, зменшення –) в 2019 р. до 2018 р., штатні одиниці
	штатні оди- ниці	питома вага %	штатні оди- ниці	питома вага %	
Математики	451	1,7	458	1,8	7
Інформатики	1166	4,4	1142,4	4,4	–23,6
Механіки	1178,5	4,5	1169,7	4,5	–8,8
Фізики і астрономії	3338	12,6	3260,7	12,5	–77,3
Наук про Землю	1516	5,7	1481,6	5,7	–34,4
Фізико-технічних проб- лем матеріалознавства	4056	15,3	3962	15,2	–94
Фізико-технічних проб- лем енергетики	1850	7,0	1801	6,9	–49
Ядерної фізики та енер- гетики	2816	10,7	2742	10,6	–74
Хімії	1729	6,5	1668	6,4	–61
Біохімії, фізіології і моле- кулярної біології	1586	6,0	1562	6,0	–24
Загальної біології	2073,3	7,8	2019	7,8	–54,3
Економіки	730	2,8	741	2,9	11
Історії, філософії та права	2269	8,6	2250	8,7	–19
Літератури, мови та мистецтвознавства	586	2,2	574	2,2	–12
Установи при Президії НАН України	1083,5	4,1	1156	4,4	72,5
<b>Разом</b>	<b>26428,3</b>	<b>100</b>	<b>25987,4</b>	<b>100</b>	<b>–440,9</b>

Таблиця 8

**Середньорічна чисельність працівників  
підприємств дослідно-виробничої бази**

Номер з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисель- ність, осіб
	<b>Відділення механіки</b>	
1	Державне підприємство «Дослідне виробництво Інституту механіки ім. С.П. Тимошенка Національної академії наук України»	16
2	Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту технічної механіки Національної академії наук України	1
3	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова Національної академії наук України»	28
4	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту проблем міцності ім. Г.С. Писаренка Національної академії наук України»	32
	<b>Разом</b>	<b>77</b>
	<b>Відділення фізики і астрономії</b>	
1	Державне Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро фізичного приладобудування з дослідним виробництвом Інституту фізики Національної академії наук України	6
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом Інституту фізики напівпровідників ім. В.Є. Лашкарьова Національної академії наук України»	13
	<b>Разом</b>	<b>19</b>
	<b>Відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства</b>	
1	Науково-технічний комплекс «Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона» НАН України	51
2	Державне підприємство «Дослідне конструкторсько-технологічне бюро Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	65
3	Державне підприємство «Інженерний центр зварювання тиском НТК «Інститут електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»	43
4	Державне підприємство «Дослідний завод зварювальних матеріалів Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	73



Продовження табл. 8

Номер з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
5	Державне підприємство «Дослідний завод спецелектрометалургії Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	79
6	Державне підприємство «Науково-виробничий центр «Титан» Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»	51
7	Державне підприємство «Науково-інженерний центр зварювання та контролю в галузі атомної енергетики України Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України»	10
8	Державне підприємство «Міжнародний центр електронно-променевих технологій Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона Національної академії наук України»	27
9	Державне підприємство «Атестаційний центр з неруйнівного контролю при ІЕЗ імені Є.О. Патона НАН України»	15
10	Державне підприємство «Науково-інженерний центр матеріалів для зварювання і наплавлення Інституту електрозварювання імені Є.О. Патона НАН України»	4
11	Державне підприємство Інженерний центр «ТЕХНО-РЕСУРС»	9
12	Державне підприємство «Інженерний центр «Львівантикор» Фізико-механічного інституту ім. Г.В. Карпенка Національної академії наук України»	6
13	Державне мале підприємство «ГАЗОТЕРМІК»	4
14	Державне підприємство «Експериментальне виробництво Інституту імпульсних процесів і технологій Національної академії наук України»	14
15	Державне підприємство «Дослідний завод Інституту імпульсних процесів і технологій Національної академії наук України»	14
16	Науково-технічний центр впровадження електрогідроімпульсних агрегатів — НТЦ «ВЕГА» Інституту імпульсних процесів і технологій Національної академії наук України	1
17	Мале державне науково-виробниче впроваджувальне підприємство «ЕКМА» НАН України	8
18	Державне підприємство «АЛКОН-ДІАМАНТ»	28
19	Державне підприємство «Дослідний експериментально-механічний завод»	22

Продовження табл. 8

Номер з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
20	Державне підприємство «Експериментально-виробниче підприємство Інституту чорної металургії ім. З.І. Некрасова Національної академії наук України»	4
21	Державне підприємство «Завод хімічних реактивів» Науково-технологічного комплексу «Інститут монокристалів» НАН України»	231
22	Державне підприємство «Науково-дослідний Інститут мікроприладів» НТК «Інститут монокристалів» НАН України	51
	Разом	810
	<b>Відділення фізико-технічних проблем енергетики</b>	
1	Державне підприємство «Інженерний центр «СУШКА» Інституту технічної теплофізики НАН України	12
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро Інституту проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова Національної академії наук України»	3
	Разом	15
	<b>Відділення хімії</b>	
1	Державне підприємство «Дослідне виробництво Інституту хімії високомолекулярних сполук Національної академії наук України»	14
2	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом Фізико-хімічного інституту ім. О.В.Богатського Національної академії наук України»	19
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»	89
5	Державне підприємство «Експериментальний завод медичних препаратів Інституту біоорганічної хімії та нафтохімії Національної академії наук України»	43

Номер з/п	Найменування підприємств та організацій	Чисельність, осіб
6	Державне підприємство «Джанкойсько-Сиваський дослідно-експериментальний завод Інституту хімії поверхні імені О.О. Чуйка НАН України»	3
	Разом	185
	<b>Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології</b>	
1	Державне підприємство «Спеціальне конструкторсько-технологічне бюро з дослідним виробництвом Інституту проблем кріобіології та кріомедицини Національної академії наук України»	6
2	Державне дослідно-конструкторське виробництво медичного приладобудування Інституту експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН України	2
	Разом	8
	<b>Разом по дослідно-виробничій базі НАН України</b>	<b>1114</b>

Таблиця 9  
Витрати на науково-дослідні роботи наукових установ по відділеннях НАН України

Відділення НАН України	Загальний обсяг фінансування				
	Загальний фонд		Спеціальний фонд		
	Разом, тис. грн	% до загального обсягу фінансування	Разом, тис. грн	% до загального обсягу фінансування	Послуги, що надаються бюджетними установами згідно з їх основною діяльністю
					Разом, тис. грн
Математики	70847,2	67484,8	95	3362,4	1093,5
Інформатики	260303,0	182621,5	70	77681,5	72142,1
Механіки	184761,8	153728,3	83	31033,5	15172,8
Фізика і астрономії	494143,4	423135,3	86	71008,1	21021,0
Наук про Землю	242246,1	211383,4	87	30862,7	8924,0
Фізико-технічних проблем матеріалознавства	668179,7	513931,2	77	154248,5	86163,3
Фізико-технічних проблем енергетики	356778,4	262610,8	74	94167,6	19444,5
Ядерної фізики та енергетики	598449,5	387661,9	65	210787,6	78241,5
Хімії	308820,0	264244,8	86	44575,2	13635,3
Біохімії, фізіології і молекулярної біології	299123,4	230496,8	77	68626,6	20184,8
Загальної біології	409035,2	284235,5	69	124799,7	68943,1
Економіки	162447,0	129786,8	80	32660,2	8020,7
Історії, філософії та права	360365,3	313878,8	87	46486,5	30318,8
Літератури, мови та мистецтвознавства	82895,4	79597,4	96	3298,0	1794,6
Установи при Президії НАН України	304887,3	266519,9	87	38367,4	22696,3
<b>Всього по наукових установах</b>	<b>4803282,7</b>	<b>3771317,2</b>	<b>79</b>	<b>1031965,5</b>	<b>467796,3</b>
<b>Інші установи</b>	<b>377544,0</b>	<b>371098,2</b>	<b>98</b>	<b>6445,8</b>	<b>803,5</b>
<b>Разом</b>	<b>5180826,7</b>	<b>4142415,4</b>	<b>80</b>	<b>1038411,3</b>	<b>468599,8</b>

*Наукове видання*

**ЗВІТ  
ПРО ДІЯЛЬНІСТЬ  
НАЦІОНАЛЬНОЇ  
АКАДЕМІЇ НАУК  
УКРАЇНИ  
у 2019 році**

Редактори *А.І. Радченко, З.А. Болкотун*  
Комп'ютерна верстка *В.М. Кانیщевої*

Підп. до друку 20.03.2020. Формат 60×84/16.  
Ум. друк. арк. 34,53. Обл.-вид. арк. 35,71.  
Тираж 700 прим. (з них 50 — у тв. обкл.). Зам. № 5907

---

Видавець і виготовлювач  
Видавничий дім "Академперіодика" НАН України  
01004, Київ, вул. Терещенківська, 4  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи серії ДК № 544 від 27.07.2001 р.