

АКТУАЛЬНО

Як вистояти і допомогти Україні?

Про це йшлося у виступах учасників Загальних зборів НАН України

Євратом: успіхи й проблеми інтеграції

У програмі «Євратом», яка охоплює ядерні дослідження та інновації, беруть участь 11 наукових установ, вищів і виробничих компаній України, а кожен третій проект програми має українського учасника. Про це йшлося у виступі заступника генерального директора ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут» академіка НАН Ігоря Гаркуші.

Проекти за напрямом «ядерний поділ», у яких беруть участь науковці академії, стосуються і конструкційних матеріалів для поділу та синтезу, і європейського партнерства з поведження з радіоактивними відходами, і розроблення нових швидких реакторів з газовим охолодженням.

Як нагадав Ігор Гаркуша, у термоядерній програмі «Євратом», яка реалізується консорціумом Eurofusion, НАН України має статус programme owner, тобто власника програми, а ННЦ «ХФТІ» — менеджера програми. Український дослідницький юніт охоплює 7 університетів і наукових установ.

— Наші вчені мають доступ до європейських токамаків (WEST, AUG, MAST, TCV, JET та ін.) та стеларатора W7-X, — розповів академік Гаркуша. — Наприкінці минулого року наші науковці брали участь у дослідженні турбулентної плазми на найбільшому у світі токамаку JET та процесів генерації мегавольтних іонів.

До речі, саме на JET у 2023 році об'єднаний міжнародний колектив отримав 69 МДж термоядерної енергії з 0,2 мг палива.

До спільних досліджень залучаються і наукові комплекси ХФТІ (плазмові прискорювачі КСПП та стеларатор «Ураган-2М»). Зокрема у прискорювачах, які включено до переліку найбільш важливих установок Eurofusion, можна відтворювати те, що відбуватиметься в термоядерному реакторі, досліджувати матеріали під великими корпускулярними та енергетичними навантаженнями.

Окремо доповідач акцентував на викликах, які хоч і не зупиняють остаточно, але заважають нашій інтеграції до програми «Євратом». Звісно, основний — це російська агресія, а відповідно — зниження мобільності, критичні руйнування у низці інститутів, особливо у харківських тощо.

Не оминув Ігор Гаркуша і фінансових викликів, нагадавши, що Євратом практикує принцип співфінансування, тобто збільшення національного фінансування автоматично приводить до відповідного збільшення з боку Єврокомісії.

На думку академіка, Україні потрібна державна стратегія розвитку ядерної фізики та енергетики. Ще одна пропозиція, яку висловив Ігор Гаркуша: у конкурсі на 2025–2026 роки за напрямом «Підтримка пріоритетних для держави наукових досліджень і науково-технічних (експериментальних) розробок» започаткувати розділ «Підтримка євроінтеграційних наукових проектів».

Спільні проекти двох академії

Чимало успішних спільних проектів вдається реалізувати науковцям НАН і Національної академії медичних наук. Конкретні приклади такої співпраці навів президент НАМН і академік обох академії Віталій Цимбалюк, нагадавши, що дві установи мають програму спільної діяльності.

Наприклад, Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка НАМН України з Інститутом мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України працюють над новими підходами до вакцинації проти грипу, коронавірусу із застосуванням генної інженерії, нанотехнологій та пребіотиків.

Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН та Інститут біохімії імені О.В. Палладіна НАН України також мають спільний «ковідний» проект.

Інститут травматології та ортопедії НАМН України та Інститут експериментальної патології, онкології і радіобіології ім. Р.Є. Кавецького НАН розробляють регенеративні технології, які допомагають боротися з остеоартрозом і асептичним некрозом кісток.

Механізм формування резистентності до бета-лактамних антибіотиків досліджують Інститут мікробіології та імунології імені І.І. Мечникова НАМН України й Інститут проблем кріобіології і кріомедицини НАН. Інститут дерматології та венерології НАМН України з НТК «Інститут монокристалів» НАН розробляють методи зовнішнього лікування травматичних ушкоджень шкіри. Одразу у кількох установах НАМН оперують за допомогою технологій, які розроблено в Інституті електрозварювання імені Є.О. Патона НАН. І це далеко не повний перелік спільних проектів.

Академік Цимбалюк наголошує: Україні потрібен аналог «Кремнієвої долини», щоб розробити українських науковців реалізувалися на батьківщині й не повторювалися ситуації, коли пристрої та препарати, які винайшли наші вчені, тепер імпортуються.

Авіабудування й енергетика

Сьогодні перед авіабудівною галузю гостро стоїть проблема імпортозаміщення. Про це розповів головний інженер ПАТ «Мотор Січ» Костянтин Балушок, приділивши частину свого виступу співпраці підприємства з інститутами НАН.

Як ішлося у виступі, в Україні лише одна компанія виробляє авіаційні підшипники, цього недостатньо, тому доводиться шукати на підприємствах інших країн, але терміни постачання значні — до двох років. У виробках «Мотор Січ», зокрема і у двигунах, використовувалось близько 380 агрегатів виробництва рф. Лише 9 агрегатів виробилось до 2014 року в Україні. На сьогодні, за словами Костянтина Балушка, імпортозаміщено близько 330 агрегатів — завдяки залученню підприємств США і ЄС. Проведено роботу і з підприємствами України з освоєння випуску відповідних вузлів.

Авіабудування передбачає великий обсяг експериментальних та дослідницьких робіт, які виконуються зокрема з залученням інсти-



У кожному відділенні НАН є вагомі здобутки

тутів НАН. Але для того, щоб активізувати цю роботу, минулого року між підприємством і Академією було підписано генеральну угоду і сформовано план робіт. Останній містить 36 невідкладних заходів і 25 перспективних.

Зокрема, передбачено випробування об'єктів і зразків матеріалів на міцність, розроблення методик розрахунків та методик установлення ресурсу виробів, розроблення технології виготовлення кераміко-полімерних бронееlementів і багато-багато іншого.

«Ми вже видали десятки технічних завдань, але, на жаль, темп виконання низький, — зауважив Костянтин Балушок. — Ми готові фінансувати ці роботи, тому закликаю пришвидшити їх. Це нагальна потреба промисловості й «живі» кошти для інститутів».

Об'єднання ринків електроенергії України та Європи як інструменту підвищення надійності та безпеки електропостачання споживачів було присвячено виступ генерального директора АТ «Оператор ринку» Олександра Гавви. Зокрема, він навів переваги запровадження механізму торгівлі енергоресурсами з Європою market coupling: збільшення ліквідності на ринках електроенергії України та ЄС і ефективне використання наявної пропускної спроможності, а в результаті — зменшення залучення системним оператором аварійної допомоги та резервів, вирівнювання цін на електроенергію — можливість залучення дешевшої генерації із зовнішніх ринків (у рамках наявної доступної пропускної спроможності), ймовірність заміщення дорогих енергоресурсів за рахунок імпортованих операцій.

Інтеграція академічної й університетської науки

Перспективи інтеграції академічної та університетської науки в сучасних умовах висвітлив завідувач кафедри фізичної хімії Київського національного університету імені Тараса Шевченка член-кореспондент НАН Ігор Фрицький.

ЗВО та наукові установи поєднують низку різноманітних спільних науково-навчальних структур: відділення цільової підготовки, спільні кафедри, лабораторії та науково-навчальні центри. За словами Ігоря Фрицького, у 2023 році в Україні таких структур було 209.

Особливу увагу у виступі було приділено відділенню цільової під-

готовки Київського національного університету імені Тараса Шевченка при НАН. На думку Ігоря Фрицького, варто подумати про розширення видів діяльності. Наприклад, доцільно було б організувати доповіді провідних учених НАН щодо найбільш перспективних напрямів досліджень, які проводяться в їхніх інститутах, організувати наукові семінари з широким залученням студентів, а для студентів молодших курсів варто було б організувати ознайомчу практику в інститутах Академії.

Також доповідач констатував, що останнім часом збільшується кількість спільних дослідницьких проектів, які проводяться науковцями ЗВО і НАН, зокрема, це проекти Нацфонду досліджень, різноманітні міжнародні проекти тощо.

— Також корисним було б створення спільних освітньо-наукових програм для докторів філософії, — вважає професор Фрицький. — Це могло б привести до зникнення конкуренції між університетами та установами НАН за випусників, а для здобувачів освіти це відкрило б нові перспективи в плані опанування новими сучасними методами досліджень, доступом до сучасного обладнання, а також відкрило б для них більш різноманітні та привабливі кар'єрні перспективи.

Радіаційний моніторинг

В. о. директора Центру інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики НАН член-кореспондент НАН Олександр Попов розповів про нові підходи до радіаційного моніторингу забруднених територій на базі БпЛА, які розробила команда науковців у складі співробітників Центру та відділу ядерно-фізичних технологій Інституту геохімії навколишнього середовища НАН.

Методи стохастичного динамічного аналізу виявлення радіоактивних джерел при нефіксованій геометрії вимірювань, метод ідентифікації радіонуклідів за даними спектрометричних вимірювань у нефіксованій геометрії та інші було реалізовано в апаратно-програмному вимірювальному комплексі радіаційного моніторингу на базі безпілотної.

За словами Олександра Попова, розроблена технологія та обладнання були випробувані в Чорнобильській зоні відчуження для

побудови актуальних карт радіаційного забруднення земної поверхні на територіях пунктів тимчасової локалізації радіоактивних відходів. Отримані результати дали змогу підтвердити наявні карти, актуалізувати їх та навіть виявити невідомі місця поховання відходів. Також команда науковців самостійно розробляє детектори, зокрема сцинтиляційні, та реалізує їх у вигляді детектувальних систем.

— Ми продовжуємо розвивати нашу вимірювальну систему шляхом доповнення її нейронним модулем з елементами штучного інтелекту, який надає системі автономності, забезпечує можливість визначати задачі за пріоритетами, — додав Олександр Попов.

Комплекс АСУ для ЗСУ

Заступник директора Інституту проблем реєстрації інформації НАН України, член-кореспондент НАН Андрій Крючин розповів про здобутки в галузі створення інформаційних систем, оптики тощо.

Йшлося про розроблення комплексу для створення автоматизованої системи управління силами й засобами нашого війська, що інтегрує в єдиний інформаційний контур органи управління стратегічного, оперативного й тактичного рівнів; інтеграцію інформаційних систем об'єктів критичної інфраструктури, яку науковці запропонували проводити шляхом утворення єдиного інформаційного простору; технологію виявлення важких рухомих об'єктів в сейсмічних сигналах в умовах завад і т. д.

А у виступі заступника директора Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України члена-кореспондента НАН Валерія Познякова йшлося про внесок відділення фізико-технічних проблем матеріалознавства, зокрема про роботи з модернізації, виготовлення і ремонту техніки, а також про те, як фундаментальні й прикладні дослідження втілюються в конкретних технологіях. Наприклад, результати фундаментальних досліджень, що спрямовані на вивчення основних закономірностей та принципів формування захисних покриттів в умовах технічного процесу газотермічного наплення, стали базовими у створенні технології нанесення покриттів на вироби різноманітного функціонального призначення. А на підставі результатів фундаментальних та прикладних досліджень, що були спрямовані на створення кераміко-полімерних матеріалів, розроблено бронееlementи для додаткового захисту легкоброньованої та авіаційної техніки. Ще одним прикладом результативних наукових досліджень стало розроблення порошкових дровів та технологій дугового наплення для виготовлення бронелістів. Результатом тісної співпраці двох наукових установ відділення є розроблення нових високоміцних та жароміцних титанових сплавів, технології їхнього виготовлення з використанням електронно-променевого плавлення та створення обладнання для реалізації цієї технології, що дає змогу розв'язувати питання імпортозаміщення для потреб підприємств України.

АКТУАЛЬНО

Як вистояти і допомогти Україні?

Потрібен «пакт» між державою і науковою сферою

Про трансформацію НАН України й наукової сфери на сесії Загальних зборів НАН України говорив і заступник міністра освіти і науки **Денис Курбагов**. Він наголосив, що перед державою сьогодні стоять величезні виклики й наука, як і будь-яка інша сфера, має на них реагувати.

Денис Ігоревич окреслив п'ять основних напрямів роботи МОН щодо трансформації наукової сфери. Пріоритет № 1 — Державна атестація наукових установ і закладів вищої освіти щодо наукової діяльності. Нині цю методикою висунуто на громадське обговорення. Запуск першої черги атестацій МОН планує почати з вересня 2024 року, а другу й третю чергу — провести у 2025 році. За результатами атестації буде запроваджено базове фінансування. Інакше кажучи, кращі наукові установи отримають більше коштів.

Другим пріоритетом є підтримка прикладної науки. «На жаль, наука і суспільство, наука і держава — це різні площини, які рідко перетинаються, — зазначив доповідач. — І вчені, і суспільство зацікавлені, щоб точок дотику було якомога більше». Саме тому нині розробляються нові державні пріоритети розвитку науки й техніки. Це дасть змогу сконцентрувати фінансування на найважливіших напрямках.

Третім пріоритетом є дерегуляція і залучення позабюджетних коштів. Ідеться про спрощення залучення міжнародних коштів, і про зменшення фіскального тиску на бізнес, який фінансує наукові дослідження. Для цього, зокрема, розробляється законопроект про Science City. Новий закон створить юридичні засади для науково-інноваційної сфери.

Четвертий пріоритет — входження в Європейський дослідницький простір. Створено «Офіс Горизонт Європа в Україні», ухвалено постанову про створення Національних контактних пунктів. У червні стартує USF аналіз дослідницької інфраструктури України за інструментами Європейської комісії.

П'ятий пріоритет — дебіюрократизація діяльності вчених. «Ви знаєте, що вчений, окрім основної діяльності, повинен писати масу звітів, — зазначив заступник міністра. — Ми плануємо це змінити. У МОН вже впровадили оновлену і спрощену форму проміжних звітів. Хочемо це зробити для всієї галузі».

Про роботу Наукового комітету Нацради України з питань розвитку науки і технологій розповіла голова НК **Олександра Антонюк**. Вона наголосила, що завданням комітету є, серед іншого, представлення інтересів науковців і формування політики.

Зокрема, потребують постійного вдосконалення процеси оцінювання й наукової експертизи. «Головна проблема — у відборі експертів, які мають бути справді незалежними й фаховими», — додала голова НК.

Олександра Вікторівна наголосила, що в порядку денному (і уряд, і Нацрада, і НК) мають бути питання належних умов для оцінювання наукових установ, збільшення фінансування, конкурентність «наукової професії» та привабливість її для молоді.

Доповідачка зазначила, що нещодавно Науковий комітет провів вебінар Performance-Based Funding. Під час вебінару представниця Міністерства освіти і науки Німеччини розповіла, що в цій країні існує «пакт» між науковими організаціями і державою. «Умовами «пакту» є те, що держава гарантує фінансування, а наукова спільнота гарантує академічну доброчесність, залучення кращих кадрів, розвиток наукової інфраструктури тощо. Гадаю, що в Україні теж потрібно укласти такий договір», — наголосила Олександра Антонюк.

Імпульси енергії та захисні покриття

Про розробки НАН України для «оборонки» розповів член-кореспондент НАН України, завідувач відділу Інституту сорбції та проблем ендоекології НАН України **Юрій Малетін**. Команда інституту працює над розробленням так званих суперконденсаторів (СК), які є джерелом струму надвисокої потужності. Суперконденсатори застосовують, коли потрібно отримати імпульс величезної енергії за короткий проміжок часу. Наприклад, СК та їхні гібриди з Li-іонними акумуляторами застосовують у виробництві лазерної зброї в США, КНР, Великобританії, Індії, Туреччині; у виробництві рельсотронів (пристроїв, які використовують електромагнітну силу для запуску снарядів); для запуску двигунів танків та іншого дизельного транспорту (США); для стабілізації положення ствола танка під час стрільби в русі; у дистанційному розмінуванні; у приладах портативного електрозварювання тощо.

Також науковці працюють над розробленням вуглецево-полімерних покриттів для захисту від випромінювання. Це спеціальна фарба, яку застосовують для екранування тепловізорів оптичних прицілів української торгової марки ARCHER (вироблено приблизно 7500 комплектів для ЗСУ, Нацгвардії). Вчені працюють над розширенням спектру фарб для БпЛА, а також для захисту від 5G і 6G випромінювання.

Орні ґрунти: відновити після «Градів» та «Іскандерів»

Про катастрофічні екологічні наслідки російського вторгнення і руйнування орних земель говорила член-кореспондент НАН України, головна наукова співробітниця Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України **Галина Іутинська**. За даними науковців, понад 200 тисяч квадратних кілометрів орних земель (31 % території України!) забруднено токсичними сполуками й важкими металами. Загальні збитки щодо порушення ґрунтів оцінюються у понад 17,2 мільярда доларів.

«Під час вибуху однієї балістичної ракети утворюється понад 60 кілограмів токсичних речовин, — пояснила Галина Олександрівна. — А коли вибухають фосфорні бомби, утворюються надзвичайно отруйні фосфоровмісні кислоти. Частинки білого фосфору, обгорнуті оксидами, можуть зберігатися у ґрунті роками».

Для того, щоб вивчити шкідливий вплив обстрілів і бомбардувань на землю, вчені інституту відібрали зразки ґрунту в Бахмуті; після обстрілу установками «Град» у Харківській області; після вибуху авіабомби в Київській області (коли ракета «Іскандер» влучила у нафтоховище). Одночасно відбирали й зразки неущкоджених ґрунтів.

Також науковці проаналізували ґрунтову мікробіоту і з'ясували, що кількість корисних мікроорганізмів зменшилася у 3–5 разів. «Це свідчить про критичний рівень пригнічення ґрунтової біоти», — пояснила пані Галина.

Вчені вивчили праці колег з інших країн, але відповідей на ці запитання не знайшли. (Це й не дивно, адже ситуація в Україні безпрецедентна). Тоді вирішили застосувати біологічні препарати, розроблені в інституті. Дослідження підтвердили: екологічно безпечні препарати справді поліпшують стан орних земель. Це, наприклад,

біопрепарати для біологічної деградації хімічних забруднень «Ультрачист-детокс» і «Біорем». А також — біопрепарати стимулювальної й антистресової дії для рослин-ремідантів: «Ековітал», «Гаупсин», «Екофосфорин», «Азобатерин», «Споразин», «Аверком», «Фітовіт», «Віолар» та інші.

Ці препарати вчені використовували в різних комбінаціях (обробляли ними зразки забруднених земель) і отримали хороші результати. На зразках, які не були оброблені, жодна рослина не виросла.

Результати лабораторних дослідів були підтвержені й у польових умовах, біля селища Гостомель.

Боротьба за людей

Впливу російсько-української війни на демографічну ситуацію в країні була присвячена доповідь члена-кореспондента НАН України, заступника директора Інституту демографії та проблем якості життя НАН України **Олександра Гладуна**.

Олександр Миколайович зазначив, що проблеми щодо демографічної ситуації були й до повномасштабного вторгнення, але війна загострила їх у рази.

Найбільше на чисельність населення країни впливає міграція. За оцінками управління Верховного комісара ООН у справах біженців, за межами України нині перебувають 6,5 мільйона українців. Дві третини мігрантів — жінки, третина — діти до 18 років. Приблизно 6 % — люди старшого віку.

«російська федерація з перших днів повномасштабного вторгнення витіснила українців з територій, де вони живуть», — наголосив доповідач. Люди виїжджали і за кордон, і в інші регіони. Свої домівки покинули 25 % (!) українців. За цією цифрою стоять залишені чи знищені домівки, «розбиті» сім'ї.

Також росія депортувала тисячі українців на свою територію. Дітей забирають з родин і розміщують у російських таборах, дитячих будинках чи російських сім'ях, а потім — виховують в антиукраїнському дусі. На окупованих територіях діти навчаються за російськими підручниками, за всіма канонами «руського міра».

І, звісно, росіяни вбивають українців: у Бучі, Ірпені, Маріуполі, Ізюмі та в інших містах.

Повернення українців, на думку науковця, залежатиме від кількох чинників: тривалості війни, стану економіки, відновлення соціально-економічної сфери. А також — від політики країн, де нині живуть українці. «У більшості країн Європи проводиться дуже активна політика щодо адаптації наших громадян, залучення їх на ринки праці, з розрахунком, щоб вони там залишилися. Тобто йде боротьба за людей», — пояснив Олександр Миколайович.

Щодо прогнозу кількості населення в Україні, то, на думку вчених, за наступні 15 років вона зменшиться на 10 мільйонів і становитиме 30–32 мільйони громадян...

Право: велика ревізія

Про виклики, які стоять нині в контексті правового розвитку України, й забезпечення змін і трансформацій у військовій та повоєнній пері-

оди, говорила член-кореспондент НАН України, завідувачка відділу Інституту держави і права імені В.М. Корецького НАН України **Наталія Пархоменко**. Вона наголосила, що є низка чинників, які впливають на якість нормативно-правових актів. Нині чинними є приблизно мільйон нормативних актів, які не завжди відповідають об'єктивним суспільним відносинам і реаліям часу, застаріли чи потребують оновлення. Тому в червні 2023 року було ухвалено Закон «Про правотворчу діяльність», відповідно до якого на Національну академію наук було вперше покладено завдання підготовки нової концепції розвитку законодавства України.

«Це новий виклик для нас, ми мусимо підготуватися, проаналізувати ситуацію та підготувати цей концептуальний документ. Це дуже великий масив роботи, моніторинг усієї нормативної бази (а це мільйон нормативно-правових актів) на відповідність сучасним вимогам, планам і стратегіям реформ, які затверджено на державному рівні», — наголосила доповідачка.

Проаналізувати потрібно рішення Конституційного суду України, рішення Верховних судів за 30 років, моніторингові звіти міжнародних і громадських організацій (зокрема, на відповідність європейським стандартам), наукові дослідження тощо.

Правового забезпечення потребує й інтеграційний рух. Як пояснила доповідачка, потрібно «гармонізувати» 270 тисяч регламентів і директив ЄС та привести законодавство України у відповідність до європейського. «Навіть якщо ЄС дуже хотів нас прийняти, невідповідність нашого законодавства не дозволяє це зробити», — пояснила пані Наталія.

Оцінювання: додати рецензування статей і популяризацію науки

Наприкінці зборів слово взяв і академік НАН України, директор Головної астрономічної обсерваторії НАН України, президент Української астрономічної асоціації **Ярослав Яцків**. Він зазначив, що почув багато добре підготовлених виступів, але «справжньої академічної дискусії в цьому залі не відбулося». На його думку, під час Державної атестації установ та університетів (методика якої нині — на громадському обговоренні) потрібно враховувати участь у рецензуванні наукових статей в українських фахових виданнях і рецензуванні міжнародних наукометричних журналів. Це важливо, адже в Україні видається 140 наукових журналів, і робота рецензентів — дуже важлива.

Також у методиці Ярослав Степанович хотів би бачити можливість оцінювати роботу у сфері популяризації науки.

На думку Ярослава Яцкова, потрібно більше працювати й з іноземними членами Академії. «Можливо, варто надати цим членам окремі кабінети, де вони б розповідали про свою роботу і залучали науковців до співпраці», — зазначив доповідач.

ВРУЧЕННЯ ЗОЛОТОЇ МЕДАЛІ ІМЕНІ В.І. ВЕРНАДСЬКОГО

Лауреатами НАН України у 2023 році стали академік НАН України **Сергій Комісаренко** та іноземний член НАН України **Аарон Чехановер**.

В.о. академіка-секретаря Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України, директор Інституту біохімії ім. О.В. Палладіна академік **Сергій Комісаренко** одержав високу нагороду за видатні досягнення у галузі молекулярної імунології. Йому було вручено її на Загальних зборах НАН України.

Лауреат Нобелівської премії з хімії 2004 року професор **Аарон Чехановер** (Aaron Ciechanover), який нині є Почесним професором-дослідником ізраїльського інституту Техніон, одержав нагороду за видатні досягнення у галузі біохімії протеїнів. Він



приєднався до Загальних зборів онлайн, а вручення відбулося під час його приїзду до Києва.

Лауреати Золотої медалі імені В.І. Вернадського виголосили свої промови.

