

Як найефективніше відбудувати країну?

Україна, чимало районів якої нині лежать у руїнах, після перемоги має стати сучасною, ефективною країною. Як і звідки залучити кошти для відновлення? Які процедури потрібно спростити? Про це — у виступах учасників Загальних зборів.

Під час Загальних зборів НАН України заступник міністра освіти і науки Денис Курбатов висловив переконання, що подолати наслідки війни можна лише на основі інноваційної наукової діяльності.

Враховуючи обмеженість державних ресурсів, варто створити максимально сприятливі умови для залучення позабюджетних коштів для проведення досліджень і розроблень та впровадження інновацій. Це можуть бути кошти бізнесу, закордонних організацій, міжнародних грантів.

Що можна зробити, щоб ці кошти «зайшли» в Україну? На думку заступника міністра, найперше — спростити закупівлю матеріалів, компонентів, обладнання для потреб науки, зменшити фіскальний тиск на проекти з позабюджетним фінансуванням. А також — змінити систему оплати праці науковців, відійти від тарифної сітки, дозволити оплату праці через договори цивільноправового характеру.

Ще — збільшити фінансування прикладних досліджень та розроблень, спрямованих на розв'язання конкретних проблем оборони, безпеки, економіки та суспільства, дати змогу замовникам (державним установам, підприємствам, організаціям, органам влади) формувати частину тематик і досліджень.

Створити нарешті агенцію державного замовлення у сфері оборони та безпеки (Агенцію оборонних технологій).

На думку Дениса Курбатова, слід підвищити ефективність роботи академічного сектору, збільшити його інституційну спроможність, автономію та гнучкість управління. А фінансування розподіляти згідно з результатами роботи. Доповідач запевнив, що МОН уже опрацює питання спрощення державного регулювання наукової сфери. Ці зміни будуть відображені в нормативних та законодавчих актах.

Для ракетних двигунів, і для вирощування риби

Про досягнення, актуальні виклики та перспективи математичних досліджень в установах Відділення математики розповів в. о. академіка-секретаря Відділення математики НАН України, директор Інституту математики, академік Олександр Тимоха.

Олександр Миколайович розповів, що в Інституті прикладних проблем механіки і математики ім. Я.С. Підстригача розроблено методологію дослідження процесів деформування конструкцій складної форми й структури за інтенсивного силового навантаження. Ця методологія дає змогу оцінити міцність конструкції, визначити навантаження та місце, з якого може початися руйнування.

В Інституті математики та прикладної математики і механіки виконуються дослідження динаміки рідини в баках інженерних конструкцій. Результати цих досліджень потрібні для створен-

ня залізничних і автомобільних цистерн, танкерів для перевезення нафтопродуктів і зріджених газів, фармацевтичних і хімічних технологій, вирощування риби у садках тощо. А також — для створення ракет-носіїв.

В Інституті математики НАН України розроблено методи машинного навчання для поліпшення ситуаційної обізнаності на полі бою. Методи машинного навчання допоможуть поліпшити умови ведення бойових дій (і результати воєнних операцій), зорієнтуватися щодо позицій власних сил і позицій супротивника, зберегти час та людські життя.

Окрім прикладних, Олександр Тимоха представив і результати фундаментальних досліджень, зокрема, два видатних результати з алгебри. «Саме це і є математика, з якої «виростають» інші науки. Її розвиток — це питання національної безпеки!», — наголосив Олександр Миколайович.

Інститути, що входять до Відділення, попри труднощі воєнного часу продовжують роботу, але деякі все-таки потребують особливої підтримки. Уже двічі, наприклад, переїжджав Інститут прикладної математики та механіки НАН України (у 2014 році, з Донецька в Слов'янськ, і у 2022 році — до Черкас). «Потрібно створити фонд, з якого можна буде надавати переміщенням установам додаткову фінансову підтримку», — наголосив Олександр Тимоха.

Відчутними є кадрові втрати наукових установ. У перші тижні та місяці війни за кордон виїхало чимало науковців. Нині, за словами доповідача, за кордоном, за програмами академічної мобільності й за кошти міжнародних грантів працюють 45 науковців (33 з них з Інституту математики, це 22% від наукового складу установи).

«Є велика ймовірність, що після війни наукова молодь виїде за кордон. Дрібні гранти НАН України для молодих науковців ситуацію не рятують, молодим ученим простіше і вигідніше підробляти в ІТ компаніях, приватних школах чи прийняти пропозиції з-за кордону», — зауважив Олександр Миколайович.

Енергетичний Євросоюз

Які виклики стоять сьогодні перед українською енергетикою та як змінилася галузь за час війни, розповів голова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг, Костянтин Ущиповський. Він нагадав, що підготовка до синхронізації енергосистеми України з європейською енергетичною системою ENTSO-E почалася у 2017 році. (Синхронізацію планувалося провести наприкінці 2023 року).

23 лютого енергосистема України відділилася від енергосистеми росії та білорусії й почала працювати автономно. 16 березня, використовуючи доробок наукових організацій, українська енергосистема перейшла на синхронну систему роботи з Європейським континентом. Україна приєдналася до європейської енергетичної системи ENTSO-E і стала членом «енергетичного Євросоюзу». Саме науковці розробили інструментарій, який дає змогу якісно моніторити стан енергосистеми та обмінюватися



Фото, яке зроблено до війни

даними у форматах, які існують у ЄС.

Завданням науки, енергетичних компаній та Нацкомісії Костянтин Ущиповський вважає розроблення комплексу заходів, які уможливають розширення пропускної здатності між Україною і континентальною Європою.

Проблеми відновлення і перспектива стійкого розвитку

Заступник академіка-секретаря Відділення фізико-технічних проблем енергетики НАН України, академік Андрій Жаркін у своєму виступі зазначив, що безперерйне функціонування енергетичної системи України таке ж важливе, як і наявність новітньої зброї та успіхи ЗСУ на полі бою.

Минулої осені та зими ворог цілеспрямовано цілив ракетами саме по об'єктах української енергетики. Чималих руйнувань зазнали теплові, вітрові та сонячні електростанції та електромережі. Енергетики доклали всіх зусиль, щоб електроенергія (нехай і погодинно) все-таки потрапляла в будинки українців, установи, організації та на підприємства.

Розв'язати проблеми відновлення і стійкого розвитку енергетичної галузі допомагають і науковці. Наприклад, в Інституті технічної теплофізики на основі результатів фундаментальних досліджень створено та впроваджено широку «лінійку» енергоефективного обладнання (котли, теплоаккумулятори, теплоутилізатори, пальникові пристрої) та теплофізичні прилади для воєнного та післявоєнного відновлення комунальної теплоенергетики країни.

Науковці Інституту проблем машинобудування ім. А.М. Підгорного і Запорізького машинобудівного конструкторського бюро «Прогрес» імені академіка О.Г. Івченка розробили методологію проектування просторової форми проточних частин доцентрових турбін для авіаційних газотурбінних двигунів, призначених, зокрема, для військової техніки. Порівняно з класичними осьовими, доцентрові турбіни компактніші, енергоефективніші та мають меншу собівартість.

В Інституті електродинаміки створено нову розрахункову мо-

дель енергосистеми України, сумісну з моделями енергетичних систем європейських країн, скориговано план її відновлення у разі виникнення системної аварії. Отримані результати передано Національній енергетичній компанії «Укренерго».

Фахівці Інституту теплоенергетичних технологій виконали науковий супровід технологій спалювання імпортованого з Південно-Африканської Республіки, Австралії, Колумбії, Польщі, Казахстану вугілля з непроєктованими характеристиками. Завдяки цьому вітчизняні електростанції працювали безаварійно.

В Інституті газу виконано комплекс фундаментальних досліджень процесів газифікації біосировини, вилучення вуглекислоти з біогазу, стиснення та зрідження метану. Результати досліджень впроваджено у промислових комплексах виробництва альтернативних газових палив. Виробничники сподіваються в найближчому майбутньому отримати значні обсяги власного автомобільного палива.

В Інституті проблем безпеки атомних електростанцій досліджено шляхи розповсюдження радіоактивних аерозолів, що потрапили в атмосферу внаслідок лісових пожеж у Чорнобильській зоні відчуження. Результати роботи використано в реалізації спільного українсько-японського проекту програми «Науково-технічне партнерство в інтересах сталого розвитку» (SATREPS).

На думку Андрія Жаркіна, енергетична політика має керуватися трьома цілями. По-перше, потрібно знизити залежність від викопного палива і взяти курс на декарбонізацію енергетичного сектору. По-друге, має продовжитися інтеграція з енергосистемою ЄС (будувати термінали зрідженого газу, відбудовувати або модернізувати нафтові термінали на Чорному морі тощо). По-третє, оскільки Україна — дуже енергонеефективна (енергомісткість українського ВВП перевищує європейську в середньому у 2,5 раза), життєво необхідно розробляти й упроваджувати програми з енергоефективності.

На думку доповідача, доцільно провести структурні зміни ядерної генерації й, одночасно з «великими» енергоблоками потужністю

1000–1200 МВт створювати енергоблоки на основі малих модульних реакторів потужністю 50–160 МВт.

УТР-2: не відновити, а модернізувати

Під час окупації Харківщини наукова спільнота України та світу, затамувавши подих, очікувала новин з Обсерваторії ім. С.Я. Брауде на Харківщині, російські підрозділи окупували цей район у перші ж дні повномасштабного вторгнення. Територію Харківщини було звільнено у вересні 2022 року.

Який стан обсерваторії та телескопів сьогодні? Про це учасникам зборів розповів директор Радіоастрономічного інституту НАН України член-кореспондент НАН України Вячеслав Захаренко.

Вячеслав Володимирович наголосив: обсерваторії та телескопам завдано величезної шкоди. Знищено систему електроживлення — розтрощено силовий трансформатор, у декількох місцях перерізано кабель. Усі сімнадцять будівель обсерваторії пошкоджено, центральна будівля УТР-2 не підлягає відновленню. Автотранспорт обсерваторії розтрощено або вкрадено, обладнання знищено та розграбовано. Територія замінована. «Відновлення роботи обсерваторії можливо лише після серйозного ремонту», — зазначив доповідач.

Утім, УТР-2 понад п'ятдесят років є найбільшим у світі радіотелескопом декаметрових хвиль не тому, що був побудований у СРСР, а тому, що кожні 5–10 років його кардинально модернізували, — пояснив Вячеслав Володимирович. — Найважливіші модернізації відбулися за роки незалежності України. У 1994 році запрацювала ширококуткова підсилювальна система, яка розширила смугу робочих частот у десять разів; у 2003-му була завершена модернізація комутаційних пристроїв, яка позбавила радіотелескоп внутрішніх радіозвазд; у 2010 році встановлено високоефективні цифрові приймачі з обчисленням спектрів онлайн.

Вячеслав Захаренко переконаний: простого відновлення УТР-2 не достатньо! Телескоп треба в черговий раз кардинально модернізувати.

Для модернізації потрібно зробити кілька кроків. Зокрема, перенести на декілька десятків метрів на схід центральну будівлю і на звільненому місці розташувати додаткові секції радіотелескопа. Ці секції дадуть змогу УТР-2 працювати в режимі вимірювання низьких просторових гармонік фону неба, що конче необхідно для побудови так званої «Глобальної моделі неба» (Global sky model). Важливість такої доробки УТР-2 для світової радіоастрономії важко переоцінити.

Доповідач розповів, що вже обрковано трирічний проект відновлення УТР-2. Він передбачає встановлення нового цифрового приймального обладнання власного розроблення та закупівлю так званого «кабінету» LOFAR — апаратури цифрового перетворення та фазування сигналів, яке використано в LOFAR та NenuFAR. Ця апаратура дасть змогу уніфікувати формати представлення даних та включити УТР-2, ГУРТ, а потім і всі інші українські інструменти в єдиний Європейський низькочастотний радіотелескоп.

(Закінчення на 6-й стор.)

Як найефективніше відбудувати країну?

(Продовження виступів)

Економічний блок у Конституції

Директор Державної установи «Інститут економіко-правових досліджень імені В.К. Мамутова» член-кореспондент НАН України Володимир Устименко зазначив у своєму виступі, що очікування в країні загалом позитивні. Люди значною мірою покладають сподівання на міжнародну допомогу — у формі грантів, кредитів, гуманітарної підтримки, коштів від реалізації арештованих активів країни-окупанта. Але чи розуміємо, якого обсягу має бути ця допомога? Наприклад, непрямі економічні втрати нашої країни Світовий банк оцінює в 349 млрд доларів США, а на думку президента Європейського інвестиційного банку, збитки можуть сягнути 1,1 трільйона доларів. Причому треба розуміти, що фінансова допомога прийде не одразу, на це потрібен час. Тож Володимир Устименко закликає до того, щоб уже зараз у «підґрунтя формувати висхідних позицій для активного розвитку економіки, соціальної сфери, відновлення навколишнього природного середовища тощо закласти використання внутрішніх ресурсів, економічного потенціалу бізнесу, іноземного капіталу, людського капіталу».

Також слід відкинути оманливі переконання, що зі вступом до ЄС вже все вирішено й остаточне оформлення відбудеться у найближчі один-два роки. Натомість — треба поспішно працювати над виконанням усіх вимог, і насамперед над всеохопною адаптацією законодавства України до законодавства ЄС.

Науковець вважає за доцільне закріпити у Конституції України модель правового регулювання економічної системи, яка має визначити основні вимоги до управління економікою, ухвалення законів і засад відповідальності за ухвалення неефективних рішень. Такий блок правових норм міг би бути зафіксований у розділі «Економічна система» Основного Закону України.

У повоєнний період відновлення України мають бути реалізовані всі ключові рекомендації Венеціанської комісії, що свідчатиме про реальну зацікавленість держави у докорінній зміні законодавства в напрямі формування прозорої неупередженої судової системи, яка гарантуватиме захист прав та законних інтересів громадян, національних та закордонних інвесторів тощо.

І сіль, і вода, і титан, і літій

Директорка Інституту геологічних наук НАН України академік Стелла Шехунова зупинилася на можливостях і перспективах мінерально-сировинної бази України, яка, за словами промовиці, складається з понад 8,8 тисячі родовищ і представлена більш як 100 видами корисних копалин.

Сучасним трендом у політиці Євросоюзу є подолання сировинної залежності від російської та китайської мінеральної сировини, каже вона. Створено альянс для забезпечення критичною сировиною, вкладаються кошти в інноваційний розвиток, у спільний видобуток. Розвиток сировинної бази лі-

тійо — тому приклад. Встановлено вже 27 родовищ літійу в Європі, на мапі присутні й наші родовища, зокрема, Полохівське.

Існування літєвої індустрії — один з критеріїв науково-технологічного суверенітету Європи. І Україна має зайняти своє місце у загальноєвропейській стратегії, підкреслила Стелла Шехунова.

У нас чимало родовищ рідкоземельних елементів, які потребують інвестицій на стадії видобування, перероблення, виготовлення металів і продукції. Нагадала промовиця й про те, що Україна має найбільші запаси титану в Європі. І сьогодні у багатьох програмних пропозиціях можна прочитати, що наша держава має стати сировинним центром Європи. Але аж ніяк не сировинним, застерігає академік. Участь України має бути високотехнологічною. Необхідно формувати ланцюги доданої вартості. І саме з такого розрахунку створюється сьогодні інноваційний кластер «Розвиток мінерально-сировинної бази України».

Через війну, жорстокі воєнні дії та руйнування проблема склалася із сировиною, запасів якої в Україні вистачить не на одне століття. Йдеться про кам'яну сіль, видобуток якої на Донбасі зі зрозумілих причин сьогодні припинено. Альтернативою могло б стати Солотвинське родовище, якби воно не було загублене ще у 2010 році через порушення технології видобутку, каже Стелла Шехунова.

Через необдумане видобування маємо проблеми і з калійними рудами, додає вона, які раніше і добувалися, й експортувалися, але тепер ця можливість втрачена. Тож, прагнучи знайти альтернативу традиційним калійним добривам, науковці оцінили перспективи використання глауконітової та фосфоритової сировини й розробили інноваційні підходи для вилучення корисних компонентів екологічно дружніми методами.

І нарешті про підземні води, що теж є надзвичайно цінною корисною копалиною як надійне захищене джерело забезпечення населення якісною питною водою. Тут резерви є, адже використання підземних вод у нас становить менш як 30%. (Наприклад, в Угорщині — 96%). Розвіданість підземних вод — менш як 26%, експлуатаційні запаси використовуються на 12%.

Допоможуть кластер і штучний розум

Про розвиток сучасних біотехнологій і перспективи «Біо-Медичного кластера НАН України» учасникам зборів розповів в. о. академіка-секретаря Відділення біохімії, фізіології і молекулярної біології НАН України академік Сергій Комісаренко.

— Ми з вами є свідками безпрецедентного розвитку біологічних наук, — сказав Сергій Комісаренко. — Цей розвиток заклав основу сучасної медицини, і це абсолютно стратегічний напрям. Один тільки приклад: епідемія коронавірусу вбила у світі близько 7 млн осіб, але, якби не було вакцин, жертв було б значно більше, адже хворіли — 700 мільйонів.

Ринок біотехнологій у світі розвивається надзвичайно інтенсивно. Планувалося, що до 2027 ро-

ку він буде оцінюватися в 1 трлн доларів, але вже очевидно, що це станеться раніше. Терапевтичні протеїни, зокрема антитіла, використовуються дуже ефективно: в лікуванні серцево-судинних захворювань, у боротьбі зі злоякісними утвореннями... РНК-терапія серцево-судинних захворювань дає змогу успішно лікувати постінфарктних хворих, прибирати ліпопротеїни низької щільності, які можуть викликати атеросклероз, — це вже те, що робиться у світі, але, на жаль, не робиться в Україні. Передбачається, що у 2030 році терапевтичні ліки на основі нуклеїнових кислот матимуть ринок близько 100 млрд доларів.



Пошкоджене приміщення «Артемсолі»

— В Україні ми також працюємо, і є цікаві результати роботи, — продовжив академік. — Але через відсутність інвестиційної та інноваційної політики наші успіхи у фундаментальних науках залишаються на полицях. Я казав, що вакцини врятували від коронавірусу десятки мільйонів людей. Особливо вакцини, розроблені на основі матричних РНК. Їхнє створення є стратегічним завданням для України. Ми спробували розпочати цю роботу разом з Південно-Африканською республікою, яка створила спеціальний хаб для так званих країн середнього і слабоекonomічного розвитку, але поки цю цей процес — без особливого руху.

Нині НАН України виступила ініціатором створення кластерів, зокрема, біомедичного. Його завдання — не так виробляти ліки, як створювати лікарські препарати, що мають стратегічне значення на майбутнє. Отже, згідно з рекомендаціями ЄС, створюється інноваційний дослідницький кластер, учасниками якого є установи біохімії, фізіології й молекулярної біології... Планується, що до його складу ввійдуть 16 установ, з них — 12 інститутів НАН України. Серед них — біохімії імені О.В. Палладіна, фізіології імені О.О. Богомольця, мікробіології і вірусології імені Д.К. Заболотного, молекулярної біології і генетики, експериментальної патології, онкології і радіобіології імені Р.Є. Кавецького, клітинної біології та генетичної інженерії... Три інститути з відділення хімії, один — загальної біології, долучаться також два факультети КПІ імені Ігоря Сікорського і три фармацевтичних компанії. Можливо, братимуть

участь також Інститут високих технологій КНУ імені Тараса Шевченка, наші академічні інститути — кібернетики та проблем математичних машин і систем, адже хочемо залучати штучний розум до розроблення ліків.

Кластер дає змогу швидко переходити від винаходу до розроблення технології й до впровадження у виробництво. Однак його створення практично неможливе без додаткового фінансування — наприклад, коштів приватних фармкомпаній, із джерел Євросоюзу тощо. Головне завдання — створення терапевтичних протеїнів, ліків на основі матричних РНК, зокрема вакцин, які можуть бути абсолют-

користанням рослин, які «забирають» накопичене забруднення».

Науковці довели, що сумісне внесення вторинної органічної сировини тваринного і рослинного походження і кремнієвмісних мінералів у певних співвідношеннях дає змогу оптимізувати та збалансувати ґрунтові процеси шляхом штучного моделювання моно- і полікремнієвими кислотами, заощадити вологу в ґрунті та стимулювати ріст і розвиток рослин, підвищити їх адаптаційний потенціал до стрес-факторів.

Ця розробка потрапила до п'ятірки краєвих, і єдиною від України, згідно з рішенням ООН з промислового розвитку (ЮНІДО), розглядалася в штаб-квартирі ООН. За підтримки інвесторів уже побудовано 2 пілотні лінії з виробництва кремнієвмісних сумішей. Внесення їх сприяє поліпшенню мінерального живлення рослин, зменшенню токсичності ґрунтів і захисту рослин від фітопатогенів.

Реформи — не в оптимізації

Директор Інституту народознавства НАН України академік Степан Павлюк переконаний, що реформи Академії мають полягати у модернізації технологічного процесу науки, а також необхідного фінансування, щоб досвідчені вчені могли активніше контактувати зі світовими науковими центрами як прикладних, так і гуманітарних наук. Інститут багато працює на ниві дослідження та популяризації історії та етнографії України. Останнім часом значним тиражем надруковано понад 600 монографій, шкільних підручників, посібників, мистецьких альбомів, збірників праць, польових експедиційних матеріалів.

До прикладу, колективна двотомна праця «Етногенез та етнічна історія населення Українських Карпат», а також монографія С. Павлюка «Етногенез українців: спроба теоретичної конструкції» дали вичерпну відповідь псевдонауковим теоріям про волоське чи польське заселення Карпат.

За підсумками польових експедицій було опубліковано десятки збірників матеріалів та аналітичних розробок предковичної спадщини українців Полісся. Обстежено кілька сотень сіл, яких уже немає на мапі України. Десятки тисяч пам'яток матеріальної культури поповнили фонди й виставкові експозиції Музею етнографії та художніх промислів Інституту народознавства НАН України й музеїв у Києві.

Випущено унікальну «Українську фольклористичну енциклопедію», в якій охоплено фольклор навіть із далекого Зеленого Клину. Відомий учений, фольклорист В. Сокіл опублікував декілька наукових розвідок «Народна проза про голодомори в Україні ХХ ст.».

Водночас, зазначив Степан Павлюк, упродовж 30 років жодних фінансувань від Академії наук на обслуговування понад 100 тис. пам'яток не було і не передбачено. Та ще ж на комунальні послуги необхідно понад 3 млн грн. Усе лягає на плечі дирекції та науковців. Тому реформи не в оптимізації, а в модифікації наукового процесу. У повазі й підтримці науки.