

культури і фундаментальні наукові дослідження, навіть якщо б вони здавалися непривабливими з погляду сьогоденного ринкового зиску. Зрозуміло, що все має свої межі, але ми повинні враховувати прості істини, як, наприклад, «дурні тому, що бідні, а бідні тому, що дурні».

Роль науки має різко зростати, оскільки тільки вона може найвірогіднішим чи-

ном визначити технічні та соціальні перспективи.

Тільки з подоланням зневіри і байдужості, з розвитком високої національної самосвідомості, з утвердженням у суспільстві почуття особистої і національної гідності народ України зможе подолати труднощі і посісти те місце у міжнародній спільноті, на яке він заслуговує.

А. ХАЛАТОВ

СТВОРЕННЯ РЕВОЛЮЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ — КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНІЧНИХ НАУК

Академія наук України була створена як складова частина АН СРСР, що визначало умови її формування і розвитку. Спрямованість на високу віддачу наукових розробок, доведення результатів фундаментальних досліджень до практичного впровадження завжди вирізняли українську Академію наук серед аналогічних інституцій. Саме в її складі сформувалися провідні науково-дослідні інститути технічного профілю, які зробили істотний внесок у розвиток машино-, ракетно- й енергомашинобудування, енергетики, авіації, металургії, електроніки та інших важливих галузей промисловості.

Зі становленням незалежної Української держави завдання, які висунуто перед Національною академією наук, змінилися докорінно. Сьогодні НАН України із розгалуженою мережею науково-дослідних інститутів фізико-математичного, біологічного, хімічного, гуманітарного і фізико-технічного профілів стала головним осередком науки в країні. Але за останні 15 років її організаційна структура практично не змінилася, і це певною мірою вплинуло на динаміку розвитку вітчизняної науки. На часі — реорганізація Академії наук відповідно до змін, які відбулися у суспільстві, впорядкування системи її дослідницьких установ.

Однією з найгостріших проблем, що дискутуються сьогодні науковою спільнотою країни, є визначення ролі інститутів технічного профілю у НАН України. Це питання не нове, вперше воно розглядалося ще понад п'ятдесят років тому, коли об-

говорювали роль Відділення технічних наук АН СРСР. Однак часи змінюються, і досвід минулого століття не може «механічно» застосовуватися в сучасних умовах. Сьогодні вже не треба доводити, що технічні науки рівноцінні з усіма іншими науками —

© ХАЛАТОВ Артем Артемович. Член-кореспондент НАН України. Завідувач відділу високотемпературної термогазодинаміки Інституту технічної теплофізики НАН України (Київ). 2005.

такими, як математика, фізика, хімія й інші «чисті» дисципліни, а прикладні дослідження слід виконувати і в академічних інститутах. Саме фундаментальні розробки в галузі технічних наук, які здійснено в Академії, дали змогу розв'язати багато непростих проблем, що сприяло прискоренню технічного прогресу в країні. Промовистим прикладом можуть слугувати досягнення світового рівня в галузі зварювання металів, матеріалознавства, кібернетики, авіації та ракетобудування.

Сьогодні необхідно визначити, які саме інститути технічного профілю варто мати у складі Національної академії наук України. Як краще організувати їхню роботу і яка роль відділень технічного профілю на сучасному етапі? Не менш важливо вдумливо вивчити досвід провідних західних держав у галузі фундаментальних досліджень у технічних науках і визначити, що нам слід запозичити, враховуючи специфіку завдань, які стоять перед НАН України.

Зміна організаційних форм діяльності Академії наук відповідно до «духу часу» завжди стимулювала науковий пошук. Перші такі трансформації в структурі АН колишнього СРСР у галузі технічних наук, які були запроваджені понад 50 років тому, мали низку позитивних результатів. Але прикладна наука не є простим «придатком» промисловості, вона розвивається за своєю логікою. Прогрес у техніці безупинно висуває нові наукові проблеми, у багатьох випадках дуже складні, але разом із тим — досить конкретні. Такі проблеми варто розв'язувати в галузевих інститутах, де забезпечується вагома фінансова підтримка зацікавлених галузей і налагоджено прямий зв'язок із підприємствами.

Поряд із цим існують важливі науково-технічні проблеми, розробка яких може увінчатися відкриттям революційних технологій чи навіть сприяти виникненню нових галузей промисловості. Хоча ці пробле-

ми мають технічний характер, їхнє вивчення є глибоко фундаментальним і пов'язане із певним науковим ризиком. Розв'язуючи такі проблеми, зазвичай важко вказати правильний напрям наукового пошуку — для досягнення істотних результатів тут необхідні багаторічні дослідження. Ідеться про нанотехнології, водневу енергетику, паливні елементи, біотехнології, порошкову металургію, комп'ютерні технології та деякі інші сучасні наукові напрями. Розробку прикладних проблем, які потребують глибоких фундаментальних досліджень, слід концентрувати саме в НАН України. Однак академічні інститути технічного профілю не повинні дублювати галузеві дослідницькі установи, їхня мета — створювати наукові передумови для розширення існуючих технічних можливостей у різних галузях промисловості.

Вочевидь, назріла потреба вилучити із системи Академії і перетворити на галузеві дослідницькі установи відділи і навіть інститути, які обслуговують добре розвинені галузі виробництва і зайняті їх повсякденним удосконаленням. Така реорганізація не є чимось екстраординарним, це — природний шлях організаційної оптимізації прикладної науки. Так само цілком природною є і передача окремих лабораторій чи інститутів галузевої науки до академічних установ.

Важливо сформулювати, яким чином академічний інститут технічного профілю може вплинути на розвиток фундаментальної науки у своїй галузі. Що слід зробити для того, щоб академічний інститут став центром великої науки, а не залишився просто престижною науковою установою?

Насамперед — це достатнє фінансування прикладної науки. На жаль, протягом останніх років українська наука одержує з Держбюджету коштів набагато менше від необхідного показника, а важливі інвестиційні програми близькі до повного фінансового виснаження. Дуже істотним є осна-

щення інститутів *сучасним обладнанням для експериментальних досліджень*. Сьогодні установи НАН України забезпечені, в ліпшому випадку, виміральною технікою 70 — 80-х років минулого століття, а купівля нового імпортного обладнання стала рідкісним явищем.

За умов слабкої експериментальної бази української науки особливого значення набуває *стажування вітчизняних дослідників у зарубіжних наукових центрах*. Новітнє устаткування, спілкування з колегами з інших країн, обмін думками і новими ідеями є неоціненним досвідом, який дає змогу за дефіциту сучасного наукового обладнання зберегти високий професійний рівень ученого. Тривала робота в університетах Великої Британії й Америки, Військово-повітряній академії США дозволила авторові не лише ознайомитися з новими методами дослідження теплообміну і гідродинаміки, а й активно використовувати їх в Україні, розв'язуючи фундаментальні проблеми нових вихорових технологій аеротермодинаміки.

Оскільки наша Академія практично не фінансує закордонні відрядження, безперечно, важливим компонентом роботи будь-якого академічного інституту технічного профілю стає *пошук міжнародних наукових грантів*. Окрім загальнонаукового ефекту, активний обмін дослідниками, виконання спільних проектів і програм є об'єктивним доказом розвитку в академічному інституті фундаментальних досліджень світового рівня. Одна з таких робіт у галузі інноваційних систем охолодження лопатей високотемпературних газових турбін, що виконана у співдружності з ученими Великої Британії і Росії, 2002 року була визнана гідною першої міжнародної премії Наукового комітету НАТО.

Іншим суттєвим аспектом життєдіяльності академічних установ є *кадрове питання*. Добір дослідників з високим науковим потенціалом, які здатні виконувати роботи

найвищого рівня і вивести інститут на передові позиції у світі, має стати постійною турботою його керівництва. Таких науковців зазвичай небагато, тому їхні дослідження повинні фінансуватися за пріоритетною ознакою. Давно назріло питання щодо введення *рейтингу вченого*, який відображав би його наукові заслуги і реальний (а не паперовий) внесок у науку. Сьогодні підготовка науковців через аспірантуру і залучення здібної молоді з вищої школи наштовхуються на великі труднощі. І на заваді тут ряд об'єктивних факторів: це і низька заробітна плата в Академії, і зниження престижу наукової праці, і надзвичайно гостра житлова проблема. Тому *істотне підвищення заробітної платні* у НАН України, як це було зроблено ще у п'ятдесяті роки минулого століття, видається одним із першочергових питань реорганізації академічної науки. Однак тут не обійтися без серйозного скорочення кадрового складу Академії.

Як саме слід організовувати фундаментальні прикладні дослідження, щоб вони могли справляти вирішальний вплив на розвиток новітньої техніки?

Головний критерій – це постійна спрямованість фундаментальних досліджень інститутів технічного профілю *на розробку революційних виробничих процесів і технологій*, що істотно прискорюють розвиток техніки, а також вивчення явищ природи, які сприяють створенню таких технологій. Ця робота настільки важлива, що її слід доручати дослідникам найвищої наукової кваліфікації. Вочевидь, настав час, коли масштаб конкретної допомоги академічного інституту тій чи іншій галузі промисловості, залишаючись важливим компонентом його діяльності, вже не може бути визначальним критерієм прикладних розробок дослідницької установи. Глибоке вивчення тенденцій розвитку техніки, зокрема зарубіжної, повсякденний зв'язок із виробництвом, проведення спільних наукових конфе-

ренцій мають стати основою діяльності академічного інституту технічного профілю.

Актуальним залишається створення системи *прискореного впровадження* досягнень фундаментальної науки у виробництво. Як відомо, від моменту відкриття електричного струму до будівництва першої електричної станції минуло майже століття, а від відкриття поділу урану до спорудження першої атомної електростанції — тільки 15 років. Академік М. Келдиш ще 30 років тому зазначав: «Сьогодні в реалізації виробничого процесу може виявитися попереду не та країна, яка першою зробила наукове відкриття, а та, котра зможе краще організувати його найшвидше використання на практиці». Можна навести чимало повчальних прикладів, коли досягнення українських науковців втілювалися в життя значно швидше за межами Батьківщини.

Очевидно, що пріоритетні завдання, поставлені перед академічним інститутом технічного профілю, не можна виконати без зміни його організаційної структури. Створення системи *регулювання й оновлення наукових кадрів* є найгострішою проблемою усіх академічних установ. Одна з можливих форм — скорочення кількості наукових працівників. Сталий склад інституту — це найбільш кваліфіковані співробітники, які визначають його наукове «обличчя», і їхнє число зазвичай коливається від 100 до 200. Змінний склад формується з наукових співробітників, котрих залучено на умовах контракту до виконання конкретних робіт. Окрім оновлення кадрів, це, певною мірою, допоможе зберегти в Академії необхідну кількість висококваліфікованих фахівців похилого віку. Надзвичайно важливим є спрощення *фінансової системи* діяльності інституту і введення гнучкої моделі витрат коштів, що надаються. Сьогодні адміністрація академічної установи настільки обмежена всілякими інструкціями і законами, що у багатьох випадках не може прийняти

правильних рішень щодо підтримки розвитку нових наукових напрямів.

У зв'язку з новими пріоритетами у діяльності інститутів технічного профілю якісно змінюється роль відділень Академії, які курирують технічні науки. Гадаю, що відділення мають бути звільнені від адміністративно-паперової роботи заради того, щоб стати координаційними центрами прикладної фундаментальної науки. Їм варто передати низку важливих координуючих функцій Міністерства науки і освіти, зокрема, проведення наукових конкурсів із найактуальніших напрямів прикладної науки і їхній поточний контроль. Відділення повинні розпочати серйозну роботу, спрямовану на підвищення наукового рівня друкованої продукції, щоб унеможливити публікацію відверто слабких монографій, а також підручників для вищої школи. Слід й активніше оприлюднювати факти, які суперечать фундаментальним законам природи, ставити заслін засиллю псевдонауки.

Давно настигла потреба у перебудові діяльності Вищої атестаційної комісії *щодо присудження вчених ступенів і звань у галузі технічних наук*. Необхідно істотно скоротити кількість спеціалізованих учених рад із технічних спеціальностей, а, можливо, і номенклатуру спеціальностей, привести їх у відповідність з основними завданнями прикладної фундаментальної науки. Після здобуття Україною незалежності захист докторських дисертацій зріс лавиноподібно, вочевидь випередивши рівень технічного прогресу в країні. Питання революційних і передових технологій розглядаються у дисертаціях дуже рідко, а реалізація результатів дослідження обмежується незначним удосконаленням традиційних технічних рішень і формальними актами впровадження.

На часі — і питання *реорганізації системи виборів до Академії фахівців у галузі технічних наук*. Обиратися мають науковці світового рівня, які насправді зробили ваго-

мий внесок у прикладну науку, у створення зразків нової техніки і заснування передових наукових шкіл. Для цього необхідно розробити чітку систему критеріїв і формальних ознак, що виключила б висування і допуск до конкурсу науковців недостатньо високої кваліфікації. До таких критеріїв можна віднести створення визнаної у світі наукової школи, високий персональний рейтинг ученого, підготовку ним кандидатів і докторів наук (не менше десяти), написання серйозних монографій і підручників для вищих навчальних закладів, членство в академіях інших країн і почесні звання закордонних університетів, друковані праці, що видані за кордоном. Останнім часом викликають багато нарікань вибори в Академію адміністраторів від науки. Регулярно високий відсоток їхнього обрання у НАН України потребує введення серйозних обмежень, а, можливо, і певних лімітів.

Зміни в реорганізації прикладної науки в Академії не повинні стати самоціллю, їх слід проводити послідовно, з урахуванням досвіду передових країн світу. Наприклад, у США і Великій Британії довгострокові прикладні дослідження здійснюються як в університетах, так і в промислових організаціях. Хоча завдання у них різні, однак не виникає жодних суперечностей між цими напрямками. Крім того, у Сполучених Штатах існує мережа національних лабораторій, які виконують найважливіші прикладні дослідження фундаментального характеру, що фінансуються з державного бюджету. Перетворення провідних академічних установ технічного профілю у *національні лабораторії і центри* з пріоритетним фінансуванням може бути одним із шляхів оптимізації прикладної академічної науки. Однак варто зауважити, що специфіка роботи таких лабораторій і центрів істотно відрізняється від діяльності інститутів подвійного підпорядкування, які функціонують у системі НАН України.

Інша форма організації науки, яка є досить поширеною у західних країнах, це *науково-дослідні інститути при університетах*. Нині жваво обговорюється питання можливої передачі інститутів технічного профілю, що належать Академії наук, у підпорядкування університетів. Однак є два вагомих аргументи проти цього кроку. По-перше, наука в українських вищих навчальних закладах за останні роки істотно втратила свої позиції, а багато відомих учених досягли похилого віку. По-друге, науково-дослідні інститути, що працюють при університетах Заходу, виникли у процесі їхнього природного розвитку, тоді як просте приєднання академічних інститутів до існуючих у нашій країні університетів не сприятиме технічному прогресу. Крім того, на Заході інститути, що функціонують при університетах, як правило, нечисленні і зосереджені на розв'язанні конкретних проблем.

Останнім часом дебатується питання про утворення Національної академії технічних наук України, куди варто було б перевести інститути НАНУ, які ведуть прикладні дослідження. Досвід минулого свідчить, що квапливі рішення у питаннях організації нових академій негативно позначаються на розвитку науки в цілому. Наприклад, після Другої світової війни була сформована Академія артилерійських наук (ААН), яка сконцентрувала питання розвитку артилерії, ракетної техніки і пов'язаних із ними прикладних наук. Як відомо, ААН проіснувала лише кілька років, просто виявилася нежиттєздатною. Сьогодні в Україні зареєстровано кілька десятків громадських академій. Вони не мають серйозної фінансової підтримки і не роблять суттєвого внеску у технічний прогрес країни, а тому їх слід ліквідувати.

У цій статті розглянуті лише деякі з нагальних питань реорганізації прикладної науки у НАН України. Вони потребують вдумливого вивчення й активного обговорення у середовищі академічної громадськості країни.