

В.М. ЛОКТЄВ

## ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ НАУКИ – ЗАПОРУКА РОЗВИТКУ УКРАЇНИ ЯК ПЕРЕДОВОЇ ДЕРЖАВИ

---

*Настав новий 2012 рік. Він приніс надію на позитивні зрушення в суспільстві, але водночас і сум через проблеми, які не пощастило розв'язати торік і взагалі за останні 20 років нашої незалежності. Одна з найважливіших серед них – наявність в Україні передової науки та освіти, без розвитку яких годі мріяти про щасливе майбутнє і сподіватися на гідне місце нашої держави з-поміж найрозвинутіших країн світу. А щоб наші керівники хоч інколи згадували про науковців, дуже важливо, щоб преса, радіо і телебачення постійно висвітлювали проблеми наукової і освітянської сфери. Час від часу ЗМІ присвячують свої матеріали обговоренню цих проблем, проте наука і освіта в них інколи зазнають несправедливої критики, лунають незрозумілі, загальні заклики до реформування. І це при тому, що українська фундаментальна і прикладна наука була й залишається однією з найрозвинутіших галузей у державі. Неупереджений спостерігач має визнати, що в багатьох напрямках наша наука займає досить міцні позиції.*

Будущее человечества определяется наукой. За 400 лет со времени Галилея — первого в современном понимании ученого — в мире произошли грандиозные изменения. Наука формирует мир в большей степени, чем любая другая область. Политики должны это понять, поддерживая науку щедро и разумно.

*В.Л. ГИНЗБУРГ*

Не знаю, чому, але не можу позбутися відчуття, що наука виявилася нікому не потрібною – невідомо, що з нею робити і як використовувати в сучасних ринкових умовах. Висловлене припущення має безпосереднє підтвердження в інтерв'ю, яке нещодавно, з нагоди 20-ої річниці незалежності, дала тижневику «Дзеркало тижня» (№ 29, 20.08.11) перший заступник глави Адміністрації Президента України І.М. Акімова. З поміж семи найважливіших, на її думку, задач реформування країни жодна (!) не спирається на науку. Показово, що решта очільників держави, говорячи про державні пріоритети, практично не згадали визначальних для розвитку країни фундаментальних (у

тому числі соціогуманітарних) досліджень. Складається враження, що катастрофічна неспроможність зрозуміти світоглядну і, насамперед, практичну роль науки для розвитку суспільства стала, на жаль, хронічною хворобою українського політикуму, в якому є чимало титулованих науковими ступенями і званнями персон. Переконалий, нехтування справжніми подвижниками, тими, хто присвячує своє життя науково-технічній і викладацькій діяльності, — велика стратегічна помилка.

Більше того, будь-хто — журналіст, урядовець, навіть представник наукової професії — вважає за можливе «судити» Національну академію наук, принципи її існування, довголітні традиції. Незважаючи на певні недоліки і проблеми, НАН України

живе і працює. Причому, візьму на себе сміливість стверджувати, працює значно краще, ніж багато інших інституцій в Україні. Проте це не означає, що проблем у ній зовсім немає. Вони, безперечно, є, але головні серед них, на мою думку, — це невизначені перспективи науки в Україні. З цього приводу і хотів би ще раз висловитись.

#### РОЛЬ НАУКИ В СУСПІЛЬСТВІ

Наразі загальновідомо і вже усвідомлено, що можливості екстенсивного розвитку людства значною мірою вже вичерпані і в новому тисячолітті зростання ВВП разом із покращенням якості життя людей може відбуватися лише на основі нового фундаментального знання, без якого неможливо уявити нормальне, без прикрих несподіванок, буття людства. Це поняття охоплює розв'язання енергетичних проблем; запобігання старінню населення і продовження тривалості життя людини, тобто, по суті, подолання хвороб; наукове розв'язання соціальних і міждержавних суперечностей — зокрема, уникнення воєнних конфліктів, урахування часто несумісних вимог екології і цивілізаційної доцільності, збереження фауни і флори, нарешті, подальший прорив у далекий космічний простір. Про все це навесні 2009 року дуже переконливо говорив президент Сполучених Штатів Б. Обама, виступаючи перед членами НАН США.

Неперервний, зі сталою позитивною часовою похідною, економічний розвиток суспільства можливий лише за умов його здатності сприймати та корисно для себе і безпечно для навколишнього середовища використовувати наукові досягнення. Відтак керівництво будь-якої країни потребує надійних середньо- та довготермінових прогнозів щодо актуальних напрямів і результатів науково-технічного прогресу. Відповідні оцінки можуть надаватися владі й суспільству лише за умови існування в країні (а не за її межами) *наукової спільноти світового рівня*, яка спроможна підготувати незалежну і неупереджену експертизу, вільну від

партійних або бізнесових уподобань. При цьому зауважу, що для самих науковців підготовка експертних висновків не є головним професійним завданням.

Нещодавно Україна відсвяткувала 20-річний ювілей своєї незалежності, завдяки якій ми самі, а не за вказівкою з Москви, визначаємо свої пріоритети — державні, економічні, культурні та науково-освітні. За цей час багато що змінилося, проте зміни в науково-освітній сфері, на жаль, прогресивними назвати дуже важко. Тому виникає принципове і, зізнаймося, непросто питання: чи спроможна сучасна українська наука забезпечити виконання вітчизняними вченими найважливіших суспільних завдань? Правду кажучи, особисто я не наважився б відповісти на нього однозначно позитивно.

Необхідно зауважити, що в більшості науково-технічних напрямів, особливо коли йдеться про наукові експерименти фундаментального<sup>1</sup> спрямування або розроблення принципово нових технологій, Україна відстає від розвинутих країн. Цей сумний факт незаперечний і загальновідомий, тому спеціальних коментарів не потребує. Чи можна тут щось виправити? Щиро сподіваюся, що точка неповернення ще не досягнута. І щоб цього не сталося, держава має негайно згадати про свою науку та її творців — науковців.

Один зі шляхів подолання негативних тенденцій — *це політика максимальної відкритості* у сфері громадянської науки, тобто шлях, на який повернула, зокрема, Росія,

<sup>1</sup> Добре розумію, наскільки неоднозначна і спірна відмінність між фундаментальною й прикладною наукою. Мені до вподоби таке визначення фундаментальної науки: дослідження, які не мають комерційних цілей і спираються лише на бажання здобути нові знання, що стають самодостатнім і найціннішим продуктом діяльності. При цьому прикладні дослідження, ґрунтуючись, як правило, на фундаментальних, мають чітко визначене корисне комерційне спрямування. Гадаю, саме тому в НАН України набули популярності так звані *орієнтовані фундаментальні* дослідження, у яких ці обидва складники — в ідеалі — гармонійно поєднуються.

запровадивши систему так званих мегагрантів (до 5 млн доларів США). За умовами конкурсу зарубіжні фахівці, здобувачі гранту, погоджуються щороку певний час працювати в Росії, розвивати в її університетах і академічних установах нові напрями, засновувати, де потрібно, лабораторії, готувати необхідних фахівців.

Сумно усвідомлювати, що тепер майже в усіх сучасних напрямках нові знання, які українська наука може отримати ззовні, в цілому перевищують те, про що інші країни можуть дізнатися від нас. І це стосується чи не всіх країн – навіть багатьох із тих, які ще недавно взагалі були відсутні на світовій науковій карті, але, здобувши підтримку своїх політичних і економічних лідерів, швидко підняли з колін науково-технічну галузь. Незважаючи на те, що в деяких напрямках ми все ще зберігаємо всесвітньо відомі школи і плеяду видатних учених, без відкритої державної науково-інформаційної політики справжній розвиток вітчизняної науки неможливо уявити.

Невід'ємним елементом такого підходу мала б стати активна пропаганда попередніх і, що набагато краще, сучасних досягнень українських учених на міжнародному рівні, яка, без сумніву, приверне до України увагу широких кіл наукової громадськості та інтелігенції зарубіжжя. Це може стати особливо результативним у разі створення гідних умов для перебування іноземних партнерів в Україні.

Якщо суспільство розробляє і використовує високі технології, воно має створювати й умови для підтримки необхідного рівня інтелектуальної мобільності. Інакше кажучи, має бути достатня кількість людей, спроможних неперервно вчитися, або сприймати нові знання, і передавати їх наступним поколінням. Світовий досвід вказує, що загальна система освіти не виконує своєї функції в жодній країні. Її успішно реалізують лише елітні (передусім в інтелектуальному, а потім уже в економічному сенсі) вищі навчальні заклади, які мають або високий рівень власних науково-дослідних

робіт, або, що більше притаманне саме нам, тісні зв'язки з потужними науково-дослідними (академічними) центрами. В СРСР цю функцію виконували, зокрема в близькій мені галузі фізики, насамперед Московський фізико-технічний інститут, Московський, Ленінградський, Новосибірський, Київський, Харківський та деякі інші університети. Якщо звернутися до інших країн, то в Англії до елітних треба віднести Кембриджський та Оксфордський університети, у США – Гарвардський, Принстонський і Каліфорнійський університети, Масачусетський та Каліфорнійський технологічні інститути, у Франції – Політехнічну та Вищу нормальну школи (Париж). Такі вищі навчальні заклади потрібно створити в Україні, причому можна заснувати й нові, зокрема, в системі НАН України. З іншого боку, необхідно використовувати наявні можливості таких першорядних українських університетів, як НТУУ «КПІ», Львівський, Одеський, Донецький, Дніпропетровський національні університети, підсилити їхній дослідницький рівень. Проте в такій справі важлива не кількість, а якість. Ми ж маємо надто велику кількість освітніх установ, що невинновардано називаються *національними університетами*.

При цьому принципово важливо дотримуватися високого рівня викладання в середній і вищій школах. Як свідчить світовий досвід, без тісної співпраці з науковим середовищем і певних свобод – передусім університетських – освіта зазнає надмірного й однобічного впливу з боку бюрократичної системи, яка намагається вигадувати та проводити сумнівні «реформації» задля реалізації власних інтересів, що ми бачимо впродовж усього періоду нашої незалежності, коли фактично несуттєві і непринципові зміни видаються за реформи. Одним зі «свіжих» результатів таких «реформаторських перебудов» стали можливість здобути середню освіту, жодного разу не склавши іспиту з природничої дисципліни, або, ще гірше, – ймовірно вилучення цілої низки таких дисциплін із освітнього стандарту середньої

школи. Переконали, такі «новації» неприпустимі<sup>2</sup>.

Вище йшлося про важливі, але утилітарні функції фундаментальної науки. Її ж головна функція і, значною мірою, невичерпне джерело — це задоволення природної потреби людини пізнавати принципи і закони будови навколишнього світу. Нехтування цим безпосередньо проявляється в маргінально *низькому статусі* в сучасній Україні творчих людей, залучених до наукової чи освітньої діяльності в галузі природничих та інженерно-технічних досліджень. З іншого боку, таке ставлення до них украй негативно позначається на психологічному й моральному кліматі, а отже, і на стійкості суспільства в цілому. Варто мати на увазі, що в Україні історично високий рівень наукових досліджень тривалий час був предметом *національної гордості*. Тому поступова втрата відповідного статусу стає руйнівною для державницької самосвідомості й національного менталітету.

Важливість розвитку фундаментальної науки як показника значущості і навіть величі держави була усвідомлена у США, де підтримка науки в суспільстві надзвичайно висока. Цього, вдалося досягти, зокрема, шляхом широкого впровадження вказаної ідеї через потужні ЗМІ. Як відомо, щосереді найвпливовіша у світі газета New York Times присвячує науці цілу шпальту. Нині до такого ж розуміння ролі науки дійшли й країни ЄС, які з 2007 року подвоїли витрати на наукові дослідження, довівши свій загальний науковий бюджет до 70 млрд євро, а щорічні витрати на науку — до 2–2,5% ВВП

<sup>2</sup> Я, правду кажучи, ніколи не сприймав серйозно слова Л.М. Толстого про те, що «сила правительства держится на невежестве народа, и оно хорошо знает это, поэтому *всегда* будет бороться против образования», але оскільки «прогресивні» освітянські реформи упроваджують «зверху», переконуюся, що він мав рацію. Додам лише, що такі міркування з'являються саме тоді, коли час від часу здійснюється чергова інформаційна хвиля щодо потреби викладання у середніх школах основ релігійної етики. Однак пропонується стаття дещо про інше.

(нагадаю, у нас навіть у найкращі для вітчизняної економіки роки відповідний відсоток не перевищував 0,5).

Характерною особливістю перелічених завдань є те, що лише незначну їх частку можна описати в економічних показниках на зразок «витрати-прибуток». Такі оцінки дуже ненадійні, оскільки не враховують «*проривних*» відкриттів, які неможливо передбачити і які несподівано швидко можуть змінити наявний техніко-технологічний ландшафт або створити нову, раніше невідому, галузь. Останній найяскравіший приклад — відкриття та дослідження графену, результатом чого може стати заміна кремнієвої електроніки на ще більш швидкодіючу і мініатюрну вуглецеву (див. «Вісник НАН України» № 12, 2010). Є й протилежні приклади, коли результати глибокого фундаментального дослідження починають застосовувати лише через багато років, як це було з розщепленням ядра, лазерами, надпровідністю тощо. Тому постійне дотримання належного рівня фундаментальної науки стає запорукою майбутнього добробуту людства. Усі завдання, які стоять перед наукою, може реалізувати тільки сильне академічне (не обов'язково безпосередньо пов'язане з технологіями) наукове середовище. В Україні воно поки що існує в більшості інститутів Національної академії наук, можливості самовиживання і самозбереження якої, зрозуміло, не безмежні.

#### ПРОБЛЕМИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ У СУЧАСНІЙ УКРАЇНІ

Безперечно, в окремих наукових напрямках ще збереглися конкурентоспроможні на світовому рівні колективи — лабораторії, групи (є й окремі дослідники такого типу). Як правило, вони мають досить тісні стосунки зі світовою науковою спільнотою, їх очолюють визнані фахівці. Проте загальна кількість таких колективів, починаючи з 90-х років, постійно скорочується через низку причин:

1. Масовий виїзд на початку та в середині 90-х років найбільш кваліфікованих і

талановитих учених за кордон у зв'язку з економічною нестабільністю в країні, різким зниженням матеріальної підтримки, включаючи житло, і, що теж дуже важливо, падінням «нижче плінтуса» суспільного престижу наукової діяльності, коли девальгувалися навіть так звані моральні стимули підтримки творчої особистості, не враховуючи, звісно, шоу-бізнесу.

2. Майже повна відсутність або нестача коштів на наукові дослідження, насамперед експериментальні або цілеспрямовані.

3. Відплив за межі України талановитих молодих науковців, які здобувають у нашій державі поки що непогану освіту, внаслідок зазначених вище причин, а також:

а) українь незадовільного рівня заробітної плати у сфері науки і освіти, що для сучасної практичної молоді набагато вагоміший аргумент «проти», ніж для вчених середнього і старшого віку;

б) фактично цілковитої відсутності національної високотехнологічної промисловості, яка за нормальних умов є найбільшим «резервуаром», що поглинає молодих спеціалістів після закінчення вищих навчальних закладів або аспірантури.

4. Значний і навіть небезпечний розрив наукових поколінь — дуже малий відсоток кваліфікованих фахівців віком 35–45 років, які завжди були і залишаються основними виробниками й носіями нових знань, особливо в природничих науках.

5. Значне зменшення кваліфікованого науково-технічного і допоміжного персоналу, який забезпечував проведення експериментальних досліджень, використовуючи оригінальне обладнання або інженерні розробки. Треба визнати, що його втрачено назавжди, оскільки ці фахівці або вийшли на пенсію, або перейшли на роботу в комерційні структури, де заробітна плата незрівнянно вища, порівняно з державними установами.

Отже, доходимо невтішного висновку: у нинішніх умовах жодна з основних функцій науки в Україні не може бути виконана в повному обсязі. Зауважимо, що за часи незалежності основною метою наших учених

стало виживання та збереження наукового середовища і, про що теж треба відверто казати, майна науково-дослідних установ. Тривалий час ціною великих зусиль вищого керівництва НАН України це вдавалося, але для помітного покращення справ цього недостатньо, як недостатньо і справжнього ентузіазму й патріотизму самих науковців. Якщо зазначена мета стане недосяжною, а зрушення найближчим часом не відбудуться, це призведе до зменшення «наукової маси» нижче критичного рівня і вже незворотного відставання України від розвинених держав світу.

#### ЧИННИКИ, ЩО ДОЗВОЛЯЮТЬ СПОДІВАТИСЯ НА ВІДНОВЛЕННЯ ВІТЧИЗНЯНОЇ НАУКИ

Серед таких я б назвав:

1. Традиційно високий в Україні престиж наукової праці, який за останні роки дещо підірваний, проте, сподіваюся, не остаточно. Часу, щоправда, залишається обмаль, адже оцінка напряму еволюції поглядів українського суспільства не надто оптимістична. Якщо, наприклад, у Сполучених Штатах Америки приблизно 58% населення з повагою ставиться до наукової праці вчених, то в Україні відповідна частка ледь сягає 1%, що надзвичайно небезпечно, оскільки за відсутності необхідного поповнення під загрозою зникнення може опинитися надзвичайно важлива для держави галузь.

2. Збереження незначної кількості висококваліфікованих наукових кадрів, які, незважаючи на фінансово привабливі пропозиції закордонних університетів, залишаються працювати в Україні, хоча чудово усвідомлюють реальний стан вітчизняної науки (між іншим, таку національно свідому поведінку багатьох наших громадян у західних країнах вважають явищем незрозумілим і для них нехарактерним).

3. Наявна поки що можливість вільного спілкування із закордонними колегами через Інтернет (що надзвичайно важливо).

4. Функціонування в Україні навіть дещо більшого, ніж потрібно, числа вищих навчальних закладів, що продовжують готувати

високоосвічених спеціалістів, які відносно легко знаходять собі роботу в закордонних наукових центрах або в комерційних структурах. При відродженні сприятливих умов для занять наукою цей «молодіжний потенціал» відіграватиме найсуттєвішу роль, це — світло в кінці тунелю. Проте всі, хто працює у вищій школі, відчувають, що молодь, яка приходить і з міських, і з сільських шкіл до класичних, а також технічних університетів, має помітно нижчий рівень природничо-наукових і математичних знань, ніж це було раніше, що не може не позначитися на рівні підготовки «середньостатистичного» випускника.

5. Наявність впродовж останніх 10–12 років дуже цінного досвіду фінансування (хоча й украй обмеженого) наукових досліджень на засадах відкритих конкурсів, зарубіжних і вітчизняних. Зокрема, необхідно згадати плідну діяльність Державного фонду фундаментальних досліджень (ДФФД), який, на жаль, не має достатніх можливостей для необхідної грошової підтримки науковців. Водночас його досвід матиме неабияке значення для програми відбудови національної науки.

#### ЧИННИКИ, ЩО МОЖУТЬ ЗАГАЛЬМУВАТИ ПРОЦЕС ВІДНОВЛЕННЯ НАУКИ В УКРАЇНІ

Їх також неважко перелічити:

1. Надзвичайно низький рівень державної матеріально-технічної підтримки й залежна від нього мізерна оплата праці в науковій і освітній сферах. Маємо на увазі не витрати на науку в передових країнах, де відповідні показники перевищують українські в сотні разів, а рівень оплати праці в успішних українських промислових компаніях і банках. Очевидно, що в українській науковій сфері неможливо провести жодної реформи при заробітній платі спеціалістів, у 5–15 разів нижчій, ніж у фахівців такої самої або навіть нижчої кваліфікації з приватного сектору. Зауважу, що відповідна різниця оплати праці державних (бюджетних) і недержавних (комерційних) установ існує в усьому світі, проте там розрив не настільки разючий (в 1,5–3 рази).

І ще одне промовисте порівняння: у «старі» радянські часи зарплата професора становила 2,5–3 середні зарплати в країні (у карбованцях таке відношення — 450–500/160–180), що свідчило про престиж наукових професій. Нині ця цифра не перевищує одиниці, що, очевидно, розкриває причини ставлення сучасної раціональної молоді до науково-інженерної освіти і подальшої діяльності за фахом.

2. Відносно мала частка розподілу грошей на конкурсних засадах у системі НАН України. При існуючому ж розподілі («у середньому на одного співробітника») фактично не враховується якість праці. Проте це питання надзвичайно складне і перебуває сьогодні на стадії обговорення. Президія НАН України вимагає від усіх відділень обов'язково враховувати якісні показники роботи наукових установ, розподіляючи кошти між ними, а також зважати на загальноприйнятні у світі складники рейтингів роботи кожного працівника. Схожу систему впроваджено в Російській академії наук, однак вона має як своїх прихильників, так і противників. Мушу при цьому визнати, будь-яке «цифрове» оцінювання творчої праці завжди суперечливе.

#### ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВІДНОВЛЕННЯ НАУКИ В УКРАЇНІ

Загальні зауваження.

1. Необхідні заходи можна розділити на 3 основні групи:

а) збільшення державних витрат на науку, насамперед фундаментальну;

б) структурні реформи в управлінні науковою сферою;

в) створення умов для залучення в науку приватного капіталу<sup>3</sup>.

2. Жодні одномоментні рішення, включаючи фінансові інвестиції, не дадуть і не можуть дати бажаного результату. Потрібні

<sup>3</sup> Заходи типу (а) самі по собі недостатні. Водночас вони є вкрай необхідною ланкою для початку заходів (б). Заходи ж типу (в) можуть стати ефективними лише після початку заходів (б).

довготривалі й комплексні заходи, послідовно втілювані впродовж певного періоду (щонайменше 7–10 років) в системі середньої і вищої школи, а також у наукових установах. Реалізація окремих *організаційних заходів* не дасть позитивних результатів.

3. Ефективні реформи неможливо проводити без участі українських учених, які працюють на світовому рівні. Проблема в тому, що коли такий науковець не обраний до НАН України або не є членом дирекції того чи іншого науково-дослідного інституту, він фактично позбавлений важелів впливу на управлінські рішення різного рівня у сфері наукової діяльності. Тому саме Наукові ради з різних проблем та вчені ради наукових установ, де такі фахівці, як правило, широко представлені, мають відігравати дуже важливу — неформальну — роль.

4. Навряд чи можна сподіватися на повернення в Україну більшості фахівців, які покинули Батьківщину п'ять і більше років тому й отримали професорські позиції у західних країнах. Але, гадаю, проблема повернення не безнадійна. Таким шляхом намагається йти Росія, де проблеми наукової сфери ніскільки не менші від наших. Переконали, що коли створити належні умови, то хоча б частина науковців повернулася б додому. Це допомогло б відновити світовий рівень української науки. Так, наприклад, «еміграція мозку» кінця минулого століття в Греції, Італії або Польщі змінилася в останнє десятиліття на рееміграцію, як тільки уряди цих країн усвідомили роль науки в сучасному світі, стали вживати потужних заходів з її підтримки. Те ж саме в останні роки відбувається й у Китаї і деяких країнах Близького Сходу. Оскільки число країн із непоганими, порівняно з нашими, умовами для роботи науковців продовжує зростати, то багато українських дослідників успішно працює не лише в країнах так званої «Великої сімки», але й в інших державах Європи, Америки, Азії і навіть Африки. Не виключено, чимало з них повернулося б в Україну. Цікаво зауважити, що і Росію багато українських спеціалістів вважає привабливою для наукової

роботи, адже рівень зарплати російських науковців в останні роки суттєво зріс.

Серед державних заходів, що можуть змінити ситуацію в нашій науці на краще, на мою думку, варто згадати ще й такі:

1. Безпосередня підтримка провідних наукових колективів та окремих учених.

а) максимальна концентрація фінансових ресурсів, виділених на розвиток науки, в тих колективах, які, незважаючи на скрутні умови останніх 10–15 років, довели свою повну конкурентоздатність і спроможність працювати на найвищому рівні, а їхні досягнення визнані світовою спільнотою. У межах пріоритетних напрямів досліджень підтримку треба надавати у формі довгострокових (3–5 років) проектів, які передбачають тісне співробітництво найсильніших наукових колективів, що працюють у певній галузі. Від проектів ДФФД, який теж потребує значної фінансової підтримки, такі проекти мають відрізнятися більшою кількістю учасників і довшим терміном виконання. Основна мета таких проектів — створення підґрунтя для наукової кооперації сильних колективів із різних інститутів НАН України, а також інших установ (насамперед університетів) незалежно від їхньої відомчої належності. Для підтримки зазначених проектів добре було б створити окремий фонд. Варто також задіяти і Центри колективного користування, де можна було б працювати на найсучаснішому обладнанні. Зауважу, що нещодавно певної фінансової підтримки домоглися вчені-біологи, виступивши з ініціативою створення в Україні так званих *ключових лабораторій*. На моє глибоке переконання, допомагати таким чином потрібно не якійсь одній науці, а науковій сфері в цілому. У протилежному випадку відповідна підтримка не матиме перспектив, якими б гаслами її не супроводжувати. Цей захід можна гаряче підтримати лише в тому разі, якщо виділені кошти стануть першою ластівкою в подальшому щедрому фінансуванні математики, фізики, хімії, матеріалознавства тощо.

Необхідною умовою визнання дослідницької роботи успішно виконаною є регулярні

відкриті (!) звіти керівників про наукову і фінансову діяльність наукових колективів, які вони очолюють. Такі звіти повинні також містити відомості про викладацьку діяльність і роботу з підготовки наукової зміни. Зрозуміло, що фінансування подібних проектів має забезпечити достатній потенціал для їх конкуренції з провідними світовими осередками науки. У відділеннях НАН України така обов'язкова звітність — традиційний етап завершення досліджень, але в цьому разі йдеться про ширше інформування суспільства через ЗМІ або Інтернет. Важливим кроком для реалізації програми відновлення української науки могло б стати збільшення цільового фінансування ДФФД, який тоді сконцентрував би свої зусилля на виконанні конкретніших проектів терміном 1–3 роки. За приблизною оцінкою кількість проектів першого типу для України могла б, наприклад у фізиці й астрономії, не перевищувати 20–25, тоді як для проектів другого типу потрібно лише довести їхню відповідність світовому рівню (не за напрямом досліджень, а за кадровим потенціалом виконавців);

б) охоплення системою конкурсного фінансування в межах ДФФД окремих учених або невеликих (2–5 осіб) груп науковців. При цьому частку фінансування на конкурсній основі треба збільшувати поступово, одночасно підвищуючи вимоги до виконавців.

2. Зміцнення науково-промислових зв'язків, що передбачає:

а) створення сприятливих економічних, податкових і правових умов для залучення в науку інвестицій із різних галузей промисловості. Маємо на увазі насамперед невеликі приватні компанії, що впроваджують нові високі технології або, ризикуючи, вкладають свої гроші в наукові проекти із заздалегідь невідомим результатом;

б) залучення відомих закордонних компаній із досвідом підтримки фундаментальних досліджень. Найкращий приклад — дослідницькі центри й інститути фірми ІВМ у різних країнах світу. Нагадаю, що науковий центр цієї фірми в Цюриху за останні 20 років

отримав дві Нобелівські премії з фізики. Такі центри, створені у Києві, Харкові, Дніпропетровську, Львові, Одесі та інших містах України, були б не лише корисними для української науки загалом, але й сприяли б підвищенню загального технічного рівня відповідних регіонів.

3. Формування науково-технічної еліти.

Наведені в пп. 1 і 2 цього розділу заходи недостатні для відновлення наукового середовища високого рівня. Потрібні додаткові зусилля, щоб виховати висококваліфікованих дослідників, або так звану *наукову еліту*. Мова йде про створення для наукової і викладацької діяльності в Україні таких умов (див. вище), за яких хоча б частина конкурентоспроможних співробітників українських науково-дослідних установ і вищих навчальних закладів, що змушені сьогодні працювати за кордоном, повернулася в Україну. Врешті-решт, нові умови можуть стати сприятливими навіть для тих науковців, які отримали постійні позиції на Заході, але хотіли б реалізуватися як наукові адміністратори середнього або, цілком можливо, високого рівня.

В установах МОНМС України можна було б створити систему *державної професури* (схожа функціонує в Німеччині) кількістю приблизно 500–750 науковців (цифра вказана умовно), відібраних на основі чітких і доволі жорстких критеріїв. Їхня заробітна плата має залежати від середньої у промисловості й забезпечувати престиж такого звання. Державні професори разом із членами НАН України могли б входити до керівництва груп із найактуальніших напрямів сучасної науки, визначених у результаті описаних вище експертних оцінок. Такі високооплачувані групи (лабораторії, які можна було б теж назвати ключовими), а також окремі дослідники можуть працювати у будь-якому науково-дослідному інституті або вищому навчальному закладі, якщо вони довели свою фахову відповідність світовому рівню. При цьому оплата їхньої праці має визначатися контрактом і може суттєво відрізнятися від оплати інших учених за умови,



що «інші» (в основному відносно молоді науковці) також працюють, набуваючи необхідного досвіду. Створення такої інституції і процес присудження звання державного професора передбачає кілька етапів. Державні професори повинні фінансуватися безпосередньо з бюджету і працювати виключно в науковій або освітній сфері, не входячи ні до Кабміну, ні до Верховної Ради, ні до інших владних структур (якщо вони туди переходять, то втрачають свій статус). З іншого боку, такі науковці можуть входити до різних громадських рад при Президентові України, уряді, парламенті, забезпечуючи відповідні органи експертними висновками або фаховими прогнозами з необхідних питань розвитку країни. Належність до цієї наукової групи може бути врахована і під час обрання вченого членом НАН України, яке автоматично має позбавляти його статусу державного професора.

#### 4. Світова наука України.

Реалізацію заходів пп. 1 і 2 можна розпочинати вже зараз, тоді як заходи п. 3 потребують створення дієздатної системи вироблення експертних висновків, що використовує досвід іноземних фахівців. Для цього добре було б «підтягнути» рівень вітчизняних спеціалістів у тих напрямках, де Україна починає відставати, а також відчуває труднощі з підготовкою нових кадрів. У цій ділянці, на мою думку, необхідно здійснити такі кроки:

а) «нобелівські» лекції для молоді чи запрошення (яке має фінансуватися) провідних фахівців (не лише нобеліантів) для читання коротких циклів лекцій в університетах і наукових центрах. Виконання такої програми, на моє переконання, не вимагатиме значних коштів, підвищуватиме інтерес молоді до наукової роботи і стане ефективною «рекламною» кампанією, яка продемонструє зацікавленість української влади у відновленні вітчизняної науки. Не можна нехтувати і можливостями приватного бізнесу у виконанні цієї програми, який за певних сприятливих умов, зокрема податкових, спрямований на розвиток сучасних

технологій, що ґрунтуються на фундаментальних дослідженнях, особливо в таких галузях, як нанотехнології, медицина, екологія, нетрадиційні методи виробництва енергії тощо;

б) підвищення наукового рівня викладачів через систему, подібну до західної програми «Subbatical», або запрошення найбільш кваліфікованих і відомих українських учених, які працюють у західних університетах, проводити вільний від власних лекцій час — зазвичай 1 рік після 7 років неперервної роботи — у вітчизняних університетах. Імовірно, багато вихідців з України скористалися б можливістю провести свою чергову наукову відпустку або її частину на Батьківщині, працюючи з українською молоддю. Це дозволило б підвищити рівень підготовки фахівців, інтенсифікувати деякі наукові напрями, закласти основи для організації сучасної наукової інфраструктури, оздоровити наукове середовище.

### ТЕХНОЛОГІЇ

#### ПЕРСОНАЛЬНОГО ВІДБОРУ

Наукова еліта в Україні, безперечно, є, але її середній вік уже не дає підстав розраховувати на неї в перспективі, тому закономірно постає питання про нову еліту. Вона має формуватися одночасно з реформуванням, яке неможливе без участі справжніх спеціалістів. Тому будь-яка реформа повинна передбачати елементи відбору як окремих учених, так і наукових колективів. При цьому не варто спиратися лише на «адміністративно-наукову» ієрархію або обов'язкове членство того чи іншого науковця в академіях, зокрема НАН України, чи на керування установами. Потрібно враховувати й інші «показники».

Наприклад, у західних країнах надзвичайно вагомим свідченням високого рівня вченого є його персональна участь у виконанні міжнародних грантів, а ще краще — керівництво ними. Зауважимо, що участь українських учених у таких проектах багато в чому допомогла вітчизняній науці, фактично запобігши її занепаду.

Іншим загально визнаним критерієм вважають *індекс цитування*. Він значною мірою залежить від галузі науки. Так, наприклад, у фізиці міжнародному рівню відповідає число  $\sim 1000$ . Коли ж воно перевищує 3–4 тисячі цитувань, то таких фахівців, безперечно, вважають видатними. Якщо не брати до уваги США, де завдяки високій зарплаті працює багато талановитих дослідників із різних країн світу, то кількість таких учених навіть у розвинутій країні вимірюється одиницями або кількома десятками. Зрозуміло, що індекс цитування залежить не лише від галузі науки, а й від конкретного напрямку й кількості науковців, які його представляють. Тому він не може бути єдиним об'єктивним показником.

У контексті викладеного важливо взяти до уваги ще й так званій «персональний» *імпакт-фактор*, або відношення числа посилань (цитат-індекс) на праці того чи іншого вченого до повної кількості його опублікованих робіт. Високий (може сягати 10–15 при середньому 2–4) особистий імпакт-фактор при відносно невисокому цитат-індексі тим не менш дуже престижний, оскільки свідчить про незаперечну ефективність майже кожної з публікацій ученого. Так буває також у тих випадках, коли дослідник вміє писати огляди із сучасних питань науки, узагальнювати й інтерпретувати наукові дані. Така діяльність може не «виробляти» принципово нових знань, але наукова спільнота визнає її цінною та потрібною. Як правило, високо котуються й захищені патенти дослідника.

У цілому рейтинг того чи іншого науковця складається з багатьох параметрів, включаючи також кількість робіт у «жорстко» реферованих журналах. Окремо враховують кількість оглядів, монографій, виголошених на конференціях доповідей, учнів, викладацьку діяльність тощо. «Вага» кожного показника може бути «договірною», але обов'язково має відповідати міжнародним стандартам так, щоб після формування остаточного висновку можна було мати більш-менш об'єктивну картину і по кожному фахівцю, і по окремих наукових напрямках.

Значної популярності останнім часом набув *індекс Хірша* (*h*-індекс). Якщо він дорівнює *h*, це означає, що в науковця є *h* робіт із цитуванням, не меншим за *h*. Цей індекс свідчить про високопрофесійну працю вченого впродовж багатьох років. Середній індекс Хірша американського професора дорівнює приблизно 20. При цьому треба мати на увазі, що науковець, який опублікував якусь визначну роботу з цитат-індексом  $\sim 10^2$ – $10^3$ , а інші зі значно меншим, може мати *h*-індекс на рівні 2–3, що загалом дуже мало.

Нині також активно обговорюють *E*-індекс (від прізвища Ейнштейна), який визначає кількість згадувань прізвища того чи іншого вченого лише у назвах або анотаціях статей. Він враховує *іменні* результати, коли відсутнє безпосереднє посилання на саму роботу. Серед фізиків найбільші *E*-індекси, нормовані на кількість таких згадувань А. Ейнштейна (71444), на початок 2012 р. мають Е. Фермі (1,277), А. Ейнштейн (1), Е. Хаббл (0,815), Л.Д. Ландау (0,657), Е. Віттен (0,641), Ф. Андерсон (0,561), Е. Шрьодінгер (0,502), С. Вайнберг (0,457), В. Гейзенберг (0,417), М. Планк (0,374), які, як не дивно, не отримали захмарних цитат- або *h*-індексів. Це, до речі, і змусило запропонувати *E*-індекс, який, образно кажучи, оцінює внесок ученого в науку за найвищим — *гамбургським* — рахунком.

Використовується також рейтинг окремих робіт, за яким стаття, що жодного разу не процитована, зветься *невідомою* (unknown), якщо цитування складає 1–9 посилань, то *маловідомою* (less known), 10–49 — *відомою* (known), 50–99 — *широковідомою* (well known), 100–499 — *видатною* (famous), при більш ніж 500 посиланнях — *славотною* (renowned).

Ніщо не заважає подібні схеми застосовувати й у нас. Наявність об'єктивних критеріїв «рейтингування» є важливим чинником формування високоморального і вимогливого наукового середовища, яке відповідало б високому статусу і завданням наукової еліти України. Без них, наголошую, сподівання на відновлення науки в нашій країні марні. Хочу лише застерегти проти негайного

застосування нових схем або «революційних» підходів, якими б об'єктивними вони не видавалися. Більшість старшого покоління українських учених, яке багато зробило для розвитку вітчизняної науки, працювала за іншими критеріями і в абсолютно інших умовах. Реформи повинні спиратися на принцип «не зашкодь», тому найбільш ефективним і правильним вважаю рішуче впровадження нових правил і норм для молоді, що має виховуватися в умовах, коли закони вищі за обставини.

Нарешті, не можна не відзначити таку важливу функцію діяльності науково-освітньої спільноти будь-якої країни, як боротьба з псевдонаукою, яка нещодавно детально обговорювалася у «Віснику НАН України» (№ 10, 2010).

#### ПРИКІНЦЕВІ ЗАУВАЖЕННЯ

Ні в кого не викликає сумнівів те, що в науковій і освітній сферах накопичилося немало проблем. Простого розв'язку їх немає, потрібен системний підхід. З цього приводу хочу наголосити на двох першорядних, на мій погляд, завданнях. По-перше, це фінансування, що має спиратися на зовсім іншу державну політику максимальної підтримки

науки й освіти; по-друге — кадри, які, на жаль, невпинно старіють, випадаючи з активного творчого процесу скоріше, ніж відбувається їх кваліфіковане і повноцінне поповнення. Молодь, особливо талановиту, перспективну і віддану науці, не приваблюють умови й оплата праці, що склалися в науково-освітній галузі. Матеріальне забезпечення і престиж професій науковця й викладача — ось питання, які вимагають негайного реагування з боку керівних органів, якщо вони справді дбають про державу і добробут свого народу. Вважаю, що проблеми реального стану науки в Україні і «відпливу наповненого знаннями мозку» РНБО України мала б обговорити як невідкладні.

*P.S. У статті викладено моє особисте бачення стану фундаментальної науки в Україні на рівні власного розуміння, і я був би радий, якби хоча б деякі з висловлених думок знайшли своє відображення в розроблюваних законопроектах. Стосовно того чи іншого корінного реформування самої Національної академії наук, то вважаю, що це питання сьогодні треба віднести до другорядних і організаційних, із яких не можна починати будь-які серйозні реформи такої делікатної сфери діяльності людини, як пізнання природи.*