



ФІРСТОВ

Сергій Олексійович — академік НАН України, перший заступник директора Інституту проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України

АКТУАЛІЗАЦІЯ НАПРЯМІВ НАУКОВИХ РОЗРОБОК З УРАХУВАННЯМ ТЕНДЕНЦІЙ СВІТОВОГО РІВНЯ ТА ВИКЛИКІВ, ЩО ПОСТАЛИ ПЕРЕД ДЕРЖАВОЮ

**Стенограма доповіді на засіданні Президії
НАН України 27 листопада 2024 року**

У виступі підкреслено, що для підвищення ефективності використання наукових розробок необхідне більші чітке розподілення завдань між науковцями, виробниками та споживачами інноваційної продукції, внесення певних змін до законодавства, вдосконалення системи формування пріоритетних наукових напрямів та налагодження системної взаємодії між владою, наукою і суспільством.

Шановні колеги!

На мою думку, коли йдеться про актуалізацію напрямів наукових розробок, ми маємо чітко розділяти завдання власне вчених та завдання інших учасників ланцюга «наука — виробники — споживачі». Науковці в усьому світі можуть доводити розробки до рівня готовності TRL 3, максимум TRL 4. Досягти вищого інноваційного рівня без реальних виробників дуже складно. Тому я хотів би зосередитися на тому, що може посприяти ефективності нашої роботи.

Насамперед це прийняття нових законів, що стосуються наукової та науково-технічної сфери, а саме: закону про свободу в науці (скажімо, на зразок подібного закону у ФРН); про пріоритетні напрями досліджень і розробок, та внесення змін до Закону про наукову та науково-технічну діяльність щодо розділення базового й конкурсного фінансування.

Наука в усьому світі прагне концентруватися на пріоритетах і сприяти формуванню нових напрямів як фундаментальних, так і прикладних досліджень. І в усіх країнах влада намагається не лише підтримувати науковців, а й розумно керувати науковим процесом. Проте на Заході є розуміння того, що над-

мірна регуляція науки з боку держави неприпустима — центральні органи влади мають сприяти, підтримувати, а не командувати. Те, що потрібно робити в науці, визначає саме наукова спільнота. У разі ж замовних досліджень ситуація зовсім інша — там роль різних міністерств, відомств та приватних замовників набагато більша, навіть — вирішальна. У багатьох європейських країнах з різними формами організації науки діє закон про свободу науки, тобто творчий характер цього виду діяльності захищено юридично, а громадськість погоджується, що прерогатива у виборі пріоритетів у науці належить ученим. Це і є безумовна довіра до наукової спільноти з боку суспільства. В Україні немає такого консенсусу, а тому нам конче потрібне порозуміння між владою, суспільством та науковцями, передусім стосовно того, що саме має відбуватися в науковій сфері та які важливі для держави завдання стоять перед наукою.

Тепер щодо пріоритетів. В Україні затверджено перелік пріоритетних напрямів, які визначено на основі проведених аналітичних досліджень науково-технологічного розвитку та пропозицій центральних органів виконавчої влади і національних академій наук. Цей перелік враховує актуальні потреби держави в період воєнного стану. Певною тривожною тенденцією є пропозиції МОНу зробити акцент на різкому скороченні терміну чинності головних пріоритетів до 6 років, а короткострокових завдань у цих пріоритетах — до 3 років, тоді як у Європі чи в НАТО головні пріоритети формують на довгострокову перспективу (мінімум на 20 років). Наприклад, у ФРН одним із пріоритетів є створення нових матеріалів для ключових технологій ХХІ ст. — інформатики, енергетики, транспорту, медицини, індустрії, тобто на ціле століття!

При цьому форсайт-аналіз зазвичай добре працює для визначення довгострокових пріоритетів, а короткострокові пріоритетні завдання як наповнення головних пріоритетів мають визначати координаційні групи експертів вищої кваліфікації за кожним із головних пріоритетних напрямів, а не форсайтники і

тим більше не чиновники. Відповідати за прийняті рішення мають люди, а не формули. До таких експертних груп варто включати визнаних вчених, які активно працюють, в ідеалі — обраних науковою спільнотою демократичним шляхом, а не експертів «за покликанням», а також, безумовно, представників потенційних виробників та замовників наукової продукції. Це дозволить забезпечити високотехнологічний розвиток таких галузей, як нова енергетика, високоточне машинобудування, безпека і оборона, цифрові технології, 3D-технології, технології та виробництва біомедичного спрямування тощо, і, крім того, сприятиме створенню надійного підґрунтя для сталого розвитку інших пріоритетних напрямів.

Стосовно актуалізації тематики зазначу, що в нашому відділенні останніми роками систематично проводиться аналіз відповідності оновленої тематики не лише завданням в інтересах України, а й найбільш важливим новим трендам у світовому матеріалознавстві, якими є:

- 1) перехід від домінуючої ролі наукового забезпечення розроблення конструкційних матеріалів до створення функціональних матеріалів (біоматеріалів, «розумних» сплавів та полімерів, матеріалів з незвичайними електрофізичними властивостями, мультифероїків, матеріалів для сенсорів і датчиків, матеріалів із новими теплофізичними властивостями, метаматеріалів, квантових матеріалів, 2D-матеріалів);

- 2) матеріалознавчі засади створення низки нових матеріалів — полікомпонентних (високо- і середньоентропійних) сплавів і сполук, інтерметалідів, композитів на їх основі, 2D-матеріалів, а також матеріалознавство функціональних матеріалів, зокрема біоматеріалознавство, розроблення новітніх технологій отримання й обробки таких матеріалів.

В Інституті проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України виокремлено півтора десятка непересічних тематичних напрямів, серед яких ультрависокотемпературна кераміка, матеріали біомедичного призначення (біоматеріалознавство), новітні наджароміцні матеріали зі зниженою питомою вагою, новіт-

ні полікомпонентні високоентропійні сплави, інтерметаліди, сполуки, матеріали і технології для енергетики, оборонна тематика. Зазначу, що в Інституті роботи за напрямом високоентропійних матеріалів свого часу започаткувала відносно невелика група співробітників, а сьогодні за цією тематикою працюють 8 відділів, і їхні результати здобули світове визнання. Так, професор Євген Єлісеєв упродовж останніх 6—7 років стабільно має понад 1000 цитувань на рік. Високоентропійними матеріалами займаються і в інших установах Академії, а також у кількох закладах вищої освіти.

Однак суспільство і влада зацікавлені не тільки і не стільки в публікаційній активності вчених, скільки в посиленні використання інноваційного потенціалу наукових розробок.

Науку часто плутають з інноваціями. Вченим нерідко дорікають за їхню неспроможність довести розробку до виробництва. Проте це окреме завдання, яке потребує додаткових ресурсів: і фінансових, і людських. Згідно з розробленою в NASA класифікацією рівнів готовності технологій, шлях від наукової ідеї до готового продукту поділяється на три етапи. Перший етап — генерування ідеї (рівні TRL 1 — TRL 3), після чого на розробку очікують дві «долини смерті». Перша пов'язана з переходом від ідеї до демонстрації розробки в робочому середовищі (рівні TRL 4 — TRL 7), полегшити який покликані так звані відділи досліджень і розвитку (R&D) провідних високотехнологічних компаній світу. Саме ці підрозділи і є споживачами продукції науковців. Друга «долина смерті» — впровадження дослідного зразка в масове виробництво (рівні TRL 8 — TRL 9). Цим опікуються підрозділи з інновацій (R&I). Слід зазначити, що іноді трапляються випадки так званих швидких інновацій, але вони дуже рідкісні.

Вийти на найвищі рівні готовності розробок без інших учасників ланцюга «науковці — споживачі — виробники» вчені в усьому світі принципово не можуть (хіба що самі перетворюються на виробників), оскільки на фінішному етапі технологія чи продукція має бути сертифікована саме у виробника. Важливо, що

споживачами та виробниками можуть бути не лише великі технологічні компанії, а й малі та середні підприємства. Так є в Європі, так має бути й у нас.

Отже, в Україні необхідно забезпечити системний характер взаємодії влади і науки. А довіра між владою, науковцями та суспільством може виникнути завдяки правильному розумінню ролі та завдань науковців у цьому ланцюзі.

Приклади практичної дієвості ланцюга «науковці — споживачі — виробники», звичайно, є. Крім оборонних розробок, про які розповідали попередні доповідачі, варто згадати чудову розробку, на основі якої організовано серійне виробництво вітчизняної високовольтної і надвисоковольтної кабельно-провідникової продукції, яку використовують в українській енергетичній галузі, промисловості, ОПК та експортують у країни Європи. За вагомих внесок у цю розробку академіка НАН України А.А. Щербу і д.т.н. В.М. Золотарьова цього року удостоєно Золотої медалі імені Б.Є. Патона НАН України.

Ще одним прикладом доведення до практичного використання є розробка нашого Інституту у співпраці з лікарями та представниками НАМН України в галузі відновлення повноцінної кісткової тканини після поранень з великими втратами кісток. Розробку сертифіковано, отримано на неї всі необхідні дозвільні документи і з її використанням уже зроблено понад 30 успішних операцій.

Якщо керівництво держави зможе нарешті забезпечити визначений чинним законом рівень фінансування науки в розмірі 1,7 % ВВП, це дасть змогу перейти від тактики збереження наукового потенціалу до його розвитку, а також відродити систему державних науково-технічних програм і на конкурсній основі відбирати до них проекти, допомагаючи подолати першу «долину смерті». Академія при цьому має зосередити зусилля вчених на державних пріоритетах і створити умови для перманентного продукування якісних розробок. Це і є шлях, подібний до того, яким ішли країни Європи. Наразі там на підтримку науки спрямовують

понад 3 % ВВП, і цей показник має тенденцію до збільшення.

Важливим є підтримання діяльності галузевих науково-дослідних інститутів як замовників наукових розробок. У деяких міністерствах і відомствах вони ще збереглися, а там, де їх ліквідували, потрібно відроджувати чи створювати заново. Варто також відродити систему генеральних конструкторів — замовників інноваційної продукції (можливо, і приватних).

Крім того, в установах НАН України доцільно створити кілька інженерно-технологічних центрів, зокрема матеріалознавчий центр з розроблення технологій отримання гранул для 3D-друку з нових нестандартних сплавів, центр прецизійних сплавів та сертифікаційний центр.

Необхідно прийняти закон про свободу науки (МОН в особі заступника міністра Д.І. Кур-

батова ніби підтримує цю ідею). Якщо ми прямуємо до Європи, нам слід переймати цей найважливіший для розвитку науки інструмент. Потребують оновлення також закони про пріоритети та наукову і науково-технічну діяльність. З досить цікавою ініціативою виступив нещодавно МОН: згідно з його пропозицією, «базове фінансування основної діяльності наукових установ та наукових досліджень закладів вищої освіти за результатами державної атестації має здійснюватися без обмеження тематики таких досліджень пріоритетними напрямками».

У режимі «свободи в науці», можливо, варто буде збільшити відсоток пошукових робіт за ініціативою інститутів.

Дякую за увагу!

За матеріалами засідання підготувала О.О. Мележик

Sergiy O. Firstov

Frantsevich Institute for Problems of Materials Science National Academy of Science of Ukraine, Kyiv, Ukraine

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9676-722X>

UPDATING THE AREAS OF RESEARCH AND DEVELOPMENT IN LINE WITH GLOBAL TRENDS AND CHALLENGES FACED BY THE STATE

Transcript of scientific report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, November 27, 2024

The report emphasizes that in order to increase the efficiency of using scientific developments, it is necessary to more clearly distribute tasks between scientists, producers and consumers of innovative products, make certain changes to legislation, improve the system of forming priority scientific areas and establish systematic interaction between the government, science and society.

Cite this article: Firstov S.O. Updating the areas of research and development in line with global trends and challenges faced by the state. *Visn. Nac. Akad. Nauk Ukr.* 2025. (1): 55—58. <https://doi.org/10.15407/visn2025.01.055>