

## ЕТАПИ Й НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПРИКЛАДНИХ І ТЕХНІЧНИХ ГАЛУЗЕЙ НАН УКРАЇНИ

*Курс, узятий Українською академією наук на початку становлення, передбачав створення в її структурі великих технічних установ, що вдалося реалізувати в 30–50-і рр. ХХ ст. На початку 60-х рр., завдяки принциповій позиції Президії АН республіки, було не лише збережено найважливіші науково-технічні напрями, але й зміцнено зв'язок науки і практики шляхом використання в народному господарстві інноваційних розробок. У той період створено нові інститути, укомплектовано їх кваліфікованими кадрами, котрі зберегли і примножили традиції науково-технічного пошуку. У пропонованій статті розглянуто основні етапи й напрями розвитку прикладних і технічних галузей у системі НАН України.*

Пропозицію В.І. Вернадського про виділення спеціального підрозділу прикладного природознавства в структурі УАН підтримав і конкретизував ще один видатний учений, професор механіки С.П. Тимошенко, який увійшов до першого складу дійсних членів УАН. Саме він підготував аналітичну записку про організацію при Фізично-математичному відділі Академії наук особливого підрозділу прикладного природознавства, якого не мала більшість зарубіжних академій наук [1]. У документі сформульовано завдання щодо вивчення природних багатств України, вдосконалення методів дослідження, забезпечення представників технічних наук новітніми засобами, розробленими фізико-математичним природознавством. Тут також уміщено принципи реалізації технічних ідей і обґрунтовано необхідність упровадження їх у виробництво.

Ще одну записку про організацію в УАН класу прикладних наук підготував професор хімії Київського політехнічного інституту В.Г. Шапошников, який у 1922 р. та-

кож став академіком ВУАН. З-поміж прикладних наук він пропонував, зокрема, виділити прикладну фізику, прикладну механіку, механічну технологію, хімічну технологію і прикладну біологію [1].

Обидві пропозиції покладено в основу розробленого академічного статуту. Розуміючи значення прикладних наук, Комісія з вироблення законопроекту про заснування УАН та її статуту передбачила широку програму їх (наук) розгортання. Було заплановано створення 15 кафедр, які б зосередилися на вивченні кінематики і динаміки машин, гідродинаміки і гідравліки, аеродинаміки й авіаційної техніки, теорії пружності, будівельної механіки, прикладної математики, електротехніки, теплотехніки, метрології, прикладної хімії, мінеральної технології, металургії і металографії, технології органічних речовин, будівництва сільгоспмашин, гідрології, зоотехніки і рибництва, землеробства, селекції і генетики, лісівництва, хімії землеробства, садівництва і городництва, загальної патології, патологічної анатомії, фармакології і фізич-

них методів лікування, народної медицини, медичної бактеріології, гігієни, акліматизації, практичної геодезії.

Масштабну програму неможливо було реалізувати в умовах громадянської війни і руйнації. З технічних установ прикладного профілю в 30-і рр. в УАН організували лише Інститут технічної механіки і кафедру хімічної технології, які очолили С.П. Тимошенко і В.Г. Шапошников. Але про складену програму в Академії не забули. Її використали при створенні мережі науководослідних кафедр, зокрема, технічного профілю, своєрідних наукових установ у епоху військового комунізму. Із багатьох науководослідних кафедр згодом сформуваали інститути, частину з яких розвинули в системі АН УРСР.

Інститут технічної механіки, що тривалий час був єдиною установою технічного профілю в УАН, побудовано на ідеях С.П. Тимошенка про структуру технічної механіки. Він вважав, що два базові відділи інституту — прикладної і будівельної механіки — зможуть охопити основні напрями цієї науки. Перший відділ мав розробляти кінематику і динаміку машин, гідравліку та гідродинаміку, аеродинаміку. Другий — теорію пружності, опір матеріалів, статику споруд. В інституті організували лабораторії для дослідження тертя, стійкості конструкцій, гідравлічної та аеродинамічної властивостей будівельних матеріалів, проте доволі довго не могли забезпечити кадрами всі заявлені напрями. Наукова установа протягом тривалого часу не мала чіткого профілю і необхідного лабораторного устаткування. Отже, головна форма роботи інституту в перші роки існування — наукові семінари з питань прикладної і будівельної механіки, де виголошували доповіді й реферати науковці, інженери та аспіранти. Вони вивчали статику й динаміку споруд і конструкцій, методи випробування матеріалів. Дуже актуальними тоді були відновлення і введення в експлуатацію зруйнованих мостів, зношеного рухомого складу,

устаткування, промислових підприємств, що визначало як пріоритетні дослідження проблем втоми і корозії споруд, виробів із металу та інших матеріалів, використання в цивільному будівництві природних будівельних матеріалів і промислових відходів, розрахункових норм для введених в експлуатацію, відновлених або знову побудованих конструкцій. Пізніше інститут долучився до розроблення конструкцій сільськогосподарських машин.

В.І. Вернадський радив, окрім інститутів і кафедр, що об'єднують штатних співробітників Академії наук, створити низку комісій, щоб залучити до Академії фахівців різного профілю. Такі комісії створювали оперативно й надавали їм функції своєрідних центрів, навколо яких зосереджувалися наукові й технічні сили певного наукового напрямку.

Технічну проблематику розглядали і на Комісії з вивчення природних багатств України, яка була організована при УАН у 1919 р. за аналогією із заснованою при Російській АН Комісією з вивчення природних продуктивних сил Росії. У ній працювало чимало українських фахівців-природодослідників та інженерів. Найчисленнішими були секції геологічного профілю — будівельних матеріалів, гідротехнічна і хіміко-технологічна. В.І. Вернадський виділяв з-поміж інших технічних проблему електрифікації України. Тому Комісія дослідила перспективи енергетичного використання Дніпра в районі порогів. На одному з перших засідань Комісії (14 травня 1919 р.) професор С.Н. Усатий виголосив доповідь «Як використовувати енергію дніпровських порогів для загальної електрифікації в Україні» [2]. Важливі результати були отримані під час досліджень із гірничо-геологічної проблематики, питань меліорації і гідротехніки, хімічного перероблення кам'яного вугілля, механічних властивостей будівельних матеріалів тощо. Логічним підсумком стала конференція 1925 р. із вивчення продуктивних сил

України, де було розглянуто перспективу технічного розвитку промисловості і сільського господарства.

Наступний етап розвитку прикладних і технічних наук — 30-і рр. XX ст. Радянська влада мобілізує академічну науку задля вирішення питань індустріалізації. У створенні могутньої енергетичної бази, металургії, машинобудування, хімічної промисловості, транспорту брали безпосередню участь учені академічних і галузевих інститутів, зокрема перші вітчизняні академіки — Є.О. Патон, Г.Ф. Проскура, А.М. Динник, Є.В. Оппоков, М.М. Федоров. Це був період формування могутньої системи галузевих інститутів, яких заснували 794, у тому числі 126 у системі Наркомату важкої промисловості СРСР, із них 20 — в Україні [3].

Створений у 1928 р. у Харкові Всесоюзний науково-дослідний вугільний інститут доклав чимало зусиль для розвитку Донбасу: вирішував питання механізації вугледобування, організації виробничого процесу, електроустаткування шахт, проектування нових машин і механізмів для вугільної промисловості. Український науково-дослідний інститут металів у Харкові з філією в Дніпропетровську проводив значні роботи в галузі доменного, сталеплавильного, ливарного і прокатного виробництва, термічного оброблення металу. Інститут металів входив у виробниче об'єднання «Сталь» і проводив науково-дослідні роботи безпосередньо на металургійних заводах, ставив експерименти в промислових масштабах. Новації в галузі металургії швидко впроваджували у виробництво: вітчизняний спосіб мартенівського виплавлення сталі, заміна феромарганцю при плавленні з марганцевою рудою, спосіб отримання малофосфористої бессемерівської сталі за допомогою оброблення рідкого металу спеціальним синтетичним шлаком, метод фізико-хімічного аналізу металевих сплавів за допомогою механічних випробувань.

Український науково-дослідний інститут промислової енергетики, заснований у 1930 р. у Харкові, працював над ефективним використанням палива на промислових підприємствах, виробництвом і передачею теплової, електричної та гідравлічної енергії, конструюванням енергомашин і апаратів, газифікацією бурого вугілля. Великих успіхів досягли співробітники гідромеханічного відділу інституту під керівництвом акад. Г.Ф. Проскура. Вони розробили вихрову теорію відцентрових насосів і вирішили багато теоретичних питань гідромеханіки. Інститут промислової енергетики підтримував тісні зв'язки з багатьма промисловими підприємствами — Харківським тракторним, Луганським паровозобудівним, Краматорським машинобудівним заводами тощо.

Український науково-дослідний інститут металообробки і хімічного машинобудування (1930, Київ) створював сплави, стійкі до корозії, кислотостійкі сплави, нові металообробні верстати й модернізував старі, вирішував питання хімічного апарато- і машинобудування, ливарного виробництва, механічного і термічного оброблення металів, металографії, газового зварювання труб високого тиску, дугового зварювання алюмінію і алюмінієвої бронзи. Інститут фактично був центральною лабораторією Київського заводу «Більшовик», що виготовляв устаткування для хімічної промисловості.

Важливе значення для розвитку нових напрямів техніки мали розробки одного з лідерів фізичної науки в СРСР і світі — Харківського фізико-технічного інституту. Характерна риса його досліджень — відносно швидка реалізація в технічних ідеях і конструкціях передових теоретичних розроблень учених-фізиків. В інституті побудували найбільший на той час у Європі електростатичний генератор. Дослідження лабораторії електромагнітних коливань стали основою для прогресу радіотехніки і радіолокації. Учені інституту розробили

ли метод радіовиявлення рухомих об'єктів, побудували перший у країні радіолокатор, уперше в Радянському Союзі розщепили атомне ядро. Інститут надавав постійну допомогу промисловим підприємствам: електромеханічному, радіотехнічному, тракторному заводам у Харкові, заводам Москви, Горлівки, Іжевська тощо.

У заснованому в 1927 р. Інституті фізичної хімії АН УРСР під керівництвом Л.В. Писаржевського, крім розроблення фундаментальних електронних уявлень, що сприяли розвитку теорії гетерогенного каталізу, електрохімії розчинів, фотохімії і фізико-хімічних методів аналізу, отримано важливі результати для подальшого вдосконалення новітньої техніки і технології. У 1934 р. в інституті вперше в СРСР отримали важку воду, що дозволило поставити на службу народному господарству атомну енергію, досліджували також шляхи отримання і застосування ізотопів.

Важлива роль у становленні технічних напрямів науки в АН УРСР належить академікові Є.О. Патону. Створені за його ініціативою Комітет електрозварювання та Електрозварювальна лабораторія були опорними пунктами для розвитку цілої наукової галузі. У 1934 р. їх трансформували в Інститут електрозварювання АН УРСР, першим директором якого на чверть століття став Є.О. Патон. Швидкий прогрес зварювання стимулював розроблення наукових основ його технології. Є.О. Патон, знаний інженер-мостобудівник, визначав перспективи електричного зварювання металів і стратегію роботи керованих ним установ, поєднуючи глибокі розроблення теоретичних основ електрозварювання з конкретним застосуванням їх для технічної реконструкції народного господарства. До сер. 30-х рр. головним напрямом робіт інституту були дослідження металургії зварювання й удосконалення технології та обладнання. Є.О. Патон і його колеги довели можливість застосування дугового зварювання під час виготовлення конструкцій,

що працюють як при статичних, так і динамічних навантаженнях.

Кардинальний напрям розроблень інституту — автоматичне зварювання. Науковці розв'язували проблеми автоматичного дугового зварювання комплексно, розробляючи конструкцію зварювальної головки сукупно з автоматичним зварюванням, пошуком електродного дроту, створенням зварювальної апаратури. У 1932 р. сконструйовано першу зварювальну головку, що була простішою і надійнішою за зарубіжні моделі. Пізніше сконструювали автомат для зварювання відкритою дугою, вдосконалення якого відкрило еру прогресу автоматичного зварювання в промисловості. Зварювання стало найважливішим технологічним процесом виробництва металоконструкцій. Відкриття в 1940 р. швидкісного автоматичного зварювання під флюсом докорінно змінило якість зварних з'єднань [4].

У тематиці досліджень Інституту будівельної механіки в 30-і рр. переважали два напрями: теоретичні й експериментальні дослідження в галузі будівельної механіки споруд і вивчення питань будівельної механіки машин. В інституті під керівництвом К.К. Симінського та С.В. Серенсена для зміцнення експериментальної і конструкторської бази побудовано нові випробувальні машини, апаратуру й прилади. Інститут досліджував міцність металевих і дерев'яних конструкцій, методи розрахунку будівельних конструкцій, багатоопорних колінчастих валів, стійкості арок різних контурів, які мали безпосереднє практичне значення для розвитку машинобудування і будівництва.

У лютому 1934 р. засновано Інститут гірської механіки АН УРСР, який очолив відомий своїми працями вчений М.М. Федоров. Тут діяли два відділи: гірської механіки (Київ) і теорії пружності (Дніпропетровськ). Пізніше створили гірський відділ, що працював над застосуванням гірських машин і механізмів під час розроблення твердих корисних копалин.

У 1936 р. у структурі АН УРСР створили Відділення технічних наук (1936 р.). Під час виборів у Академію наук прийшли видатні технікознавці: М.М. Давиденков, В.М. Свечников (металургія), В.М. Хрущов (електротехніка), С.В. Серенсен (механіка), О.М. Фролов (гідротехніка), Г.В. Курдюмов (металознавство). Завдяки їм виникли нові інститути — чорної металургії, енергетики, технології силікатів, органічної хімії і технології.

Основними напрямками досліджень Інституту чорної металургії в Харкові з філією в Дніпропетровську і київською дослідницькою групою (1939 р.) стали пошуки нових видів сировини для металургійної промисловості, розроблення нових металургійних процесів, нарощування виробничих потужностей металургійних агрегатів і вдосконалення технологічних процесів.

Співробітники Інституту енергетики АН УРСР, створеного в 1939 р. в Харкові з філією в Києві, вели інтенсивну роботу над передачею і розподілом електроенергії, розрахунком електричних мереж, автоматичним регулюванням, створенням різних типів електромашин, теорією газодинаміки, підвищенням економічності й надійності газових і парових турбін та котельних установок тощо.

Створений ще в 1926 р. в системі Наркомпроу Науково-дослідний інститут водного господарства України в 1930 р. передали Управлінню водного господарства при Раднаркомі УРСР, а в 1938 р. трансформували в Інститут гідрології АН УРСР. Тривалий час ним керував академік АН УРСР і дійсний член ВАСГНІЛ Є.В. Оппоков. Інститут досліджував водний транспорт і рибне господарство, річкові стоки і гідравліку, водні ресурси та їх використання в гідроенергетиці, зрошуванні, водопостачанні.

У 1938 р. в АН УРСР створено Науковий центр із розробки проблем сільськогосподарської механіки, в Інституті електротехніки АН УРСР організовано відділ сільськогосподарської механіки. Це дало

старт дослідно-конструкторським роботам у галузі сільськогосподарського машинобудування [5].

Масштаби прикладних досліджень в Академії наук зросли в екстремальних умовах 2-ї світової війни. Інститути АН УРСР налагодили співпрацю майже з 300 оборонними підприємствами. Інститут електрозварювання АН УРСР спроектував установку для автоматичного зварювання корпусів важких танків КВ, середніх танків Т-34 і легких танків Т-60 і Т-70; винайдене швидкісне автоматичне зварювання під флюсом поставило «на потік» виробництво фугасних авіабомб, реактивних снарядів для «катюш» тощо. Колектив Інституту будівельної механіки дослідив динамічну міцність конструкцій, причини руйнування клапанів авіаційних двигунів і парових казанів, конструкційну міцність деревини.

Учені-металурги впровадили у виробництво технологію виплавлення артилерійських сталей у мартенівських печах, технологію розкислювання і легування броньових сталей, розробили технологію модифікованого чавуну, з якого виготовляли артилерійські снаряди, авіаційні бомби, важливі деталі для машин. Над розв'язанням питань термічного оброблення і гартування сталі, теорії і практики трубопрокатного виробництва, вивченням основних чинників процесу плющення працювали відомі українські металурги, металознавці, металофізики В.М. Свечников, К.Ф. Стародубов, В.Н. Гріднєв, Г.В. Курдюмов, О.П. Чекмарьов, П.Т. Ємельяненко та ін.

У повоєнний період інститути технічного профілю Академії наук швидко розвивалися і стали найчисленнішою групою наукових академічних установ.

Новий етап у розвитку прикладних і технічних галузей науки в Академії наук України розпочався з обранням у 1962 р. президентом АН УРСР Б.Є. Патона. Програма реформ в Академії наук, яку він запропонував, ґрунтувалася на пріоритетності фундаментальних досліджень. Процес фундамен-

талізації наукового пошуку в академічних установах, де домінувала прикладна тематика, став основою розвитку Академії наук на два десятиліття [6].

Завдяки реформуванню в технічних і прикладних установах збільшили частку досліджень для промисловості, військово-промислового комплексу, космічних програм. Це сприяло швидкому росту потенціалу Академії, особливо в період 1965–1985 рр. У її складі утворили три секції – фізико-технічних і математичних, хіміко-технологічних і біологічних, суспільних наук. Майже всі Відділення поповнилися новими установами. Більше як половину нових інститутів було утворено в Києві, дев'ять із 20 – в інших містах України: по одному – у Львові й Одесі, по два – у Харкові та Дніпропетровську, три – в Донецьку.

Обсяг основних фондів установ науки і наукового обслуговування АН УРСР зростає у середньому за рік на 8–11% завдяки щорічному встановленню в академічних інститутах близько 5 тис. одиниць наукового обладнання. На поч. 60-х рр. АН УРСР сформувала власну приладобудівну базу для дослідних цілей, а потім і для дрібносерійного виробництва, що дозволило скоротити імпорту обладнання. Науковці Академії були серед перших, хто створив і впровадив автоматизовані системи досліджень. Отже, саме в цей період в академічних інститутах створено експериментальну базу досліджень, що діє донині [7].

Інститути АН УРСР матеріалознавчого профілю (електрозварювання, проблем матеріалознавства, проблем міцності, надтвердих матеріалів, металофізики та ін.) стали провідними у виконанні багатьох стратегічних загальносоюзних програм, працюючи над забезпеченням міцності, довговічності й надійності техніки.

Науково-технічний розвиток ХХ ст. ще більше розвив і так не дуже чіткі грані між фундаментальним і прикладним знанням, істотно змінив їхню природу. Зокрема,

Б.Є. Патон вказав на появу нового типу наукових досліджень – «цілеспрямовано фундаментальних, що відповідають потребам інтенсивного розвитку виробництва, органічно поєднують теоретичні, експериментальні та прикладні задачі в рамках єдиного дослідницького циклу й орієнтовані на одержання кінцевих результатів у вигляді технологічних рішень» [8]. На тлі такої фундаменталізації в АН республіки й відбулося оформлення дисциплінарного статусу прикладних і технічних наук. Отже, Академія наук стала провідним центром створення та впровадження нових технологій:

- термооброблення конструкційних матеріалів;
- процесів термозміцнення сталей і сплавів;
- технології і обладнання для автоматичного зварювання тиском виробів із великим зрізом стиків;
- принципово нових технологій виготовлення високонадійних багатошарових зварних труб і посудин високого тиску;
- зварювання в газовому середовищі, контактного, електрошлакового, електронно-променевого, мікро- і макрозварювання, зварювання вибухом, тертям;
- електрошлакової технології, технології переплавлення, рафінування і лиття сталі та сплавів;
- маловідходних і високоефективних технологій електрошлакового кокільного і центробіжного лиття;
- технології механізованого імпульсно-дугового зварювання, зварювання в умовах космічного простору та під водою;
- процесів виготовлення порошкових чорних і кольорових металів, тугоплавких сполук і створення з них нових матеріалів широкого призначення: композиційних, конструкційних та інструментальних, антифрикційних і фрикційних, жаростійких, армованих, електроконтактних, напівпровідникових;
- синтезу надтвердих матеріалів і їхніх композицій;

- технології виробництва штучних цеолітів і модифікованих аеросилів, що забезпечило вирішення проблем, пов'язаних із промисловим випуском високотемпературних пластичних змазок, нових клеїв, лаків, фарб та ін.;
- одержано конструкційні, фрикційні та антифрикційні електротехнічні й радіотехнічні, магнітні, напівпровідникові матеріали, а також матеріали на основі тугоплавких сполук;
- технології кам'яного лиття.

На поч. 90-х рр. ХХ ст. наукова сфера України разом із політичною та економічною системами держави радикально змінилися. Незважаючи на створені на національному рівні органи управління науковою та науково-технічною сферами, розроблені та прийняті державні науково-технічні програми, на жаль, наука не стала пріоритетом української державної політики. Не вдається розв'язати проблеми залучення до науки молоді, зупинити відтік науковців і дипломованих фахівців за кордон. Залишається деформованою підготовка наукових кадрів найвищої кваліфікації, а саме: на тлі зменшення кількості кандидатів і докторів наук фізико-технічного профілю бурхливо зростає кагорта дипломованих економістів, політологів і представників інших соціогуманітарних спеціальностей. Без якісного відтворення кадрового потенціалу вітчизняної науки і освіти буде неможливо перейти на інноваційну модель розвитку економіки, яку запровадили розвинені країни. Адже загальновідомо, що саме науково-технічна сфера — головний рушій економічного прогресу. Лише тоді, коли розвиток науки стане державним пріоритетом, фундаментальна й прикладна наука, а також створені ефективні структури і механізми впровадження науково-технічних розробок у практику знову стануть запорукою і надійною базою інноваційного розвитку економіки України.

1. Збірник праць Комісії для вироблення законопроекту про заснування Української академії наук у Києві. — К., 1919.

2. Перший піврік існування Української академії наук у Києві та начерк її праці до кінця 1919 року. — К., 1919.
3. *Оноприенко В.И., Щербань Т.А.* Становление технических отраслей науки в Украинской ССР в 1917–1929 гг. // Очерки истории естествознания и техники. — К.: Наук. думка, 1987. — Вып. 33. — С. 75–87.
4. *Оноприенко В.И., Кистерская Л.Д., Севбо П.И.* Евгений Оскарович Патон. — К.: Наук. думка, 1988. — 240 с.
5. *Оноприенко В.И., Щербань Т.О.* Академія наук України в 30-ті роки: оцінка потенціалу та тенденції розвитку // Развитие науки и научно-технического потенциала в Украине и за рубежом. — К., 1993. — Вып. 2. — С. 45–49.
6. *Оноприенко В.И.* Фундаментализация научного поиска в технических науках. — К.: Общество «Знание», 1988. — 48 с.
7. *Авсеев Е.В.* Материально-техническая база науки // Организация и управление в Академии наук Украинской ССР: опыт и проблемы (1961–1986 гг.) / Добров Г.М., Стогний Б.С., Тонкаль В.Е. и др. — К.: Наук. думка, 1988. — С. 233–298.
8. *Патон Б.Е.* Наука. Техника. Прогресс. — М.: Наука, 1987. — 414 с.

*М. Онопрієнко*

#### ЕТАПИ Й НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ПРИКЛАДНИХ І ТЕХНІЧНИХ ГАЛУЗЕЙ НАН УКРАЇНИ

#### Р е з ю м е

У статті розглянуто історію, роль і місце прикладних та технічних наук у структурі Національної академії наук України, процес формування їхнього самостійного наукового статусу, особливості фундаменталізації вітчизняного наукового пошуку, а також різні етапи структурного реформування інституції з цілеспрямованим стимулюванням українських учених на проведення фундаментальних досліджень.

*М. Onopriyenko*

#### MILESTONES AND TRENDS OF DEVELOPMENT OF APPLIED AND TECHNICAL BRANCHES OF NAS OF UKRAINE

#### Summary

The article presents the history, role and place of applied and technical sciences within the structure of National Academy of sciences of Ukraine, the process of its self-reliant scientific status formation, specific features of native scientific search fundamentalization as well as various stages of the institution restructuring with the goal-seeking promotion of Ukrainian scientists to carry out basic researches.